



الامتحان التجريبي - دبلوم التعليم العام

مادة الكيمياء - الفصل الدراسي الأول

للعام الدراسي ١٤٤٦/١٤٤٥ هـ - ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م

- زمن الامتحان: ثلاث ساعات.
- الدرجة الكلية للامتحان: ٧٠ درجة.
- الامتحان في (١٤) صفحة.
- الإجابة في الدفتر نفسه.
- يسمح باستخدام الآلة الحاسبة.
- ظلل الشكل (⬭) المقترن بالإجابة الصحيحة باستخدام القلم الرصاص عند حل مفردات الاختيار من متعدد.
- أجب عن جميع المفردات التي تستلزم توضيح خطوات الحل في الفراغ المخصص أسفل كل مفردة.
- تم إدراج درجة كل مفردة في جهة اليسار بين الحاصرتين [].
- مرفق ٣ ملاحق.

رقم المفردة	الدرجة	رقم المفردة	الدرجة
١	..... / [١]	١٣-ب	..... / [١]
٢-أ	..... / [١]	١٤	..... / [٦]
٢-ب	..... / [٢]	١٥	..... / [١]
٢-ج	..... / [٢]	١٦-أ	..... / [١]
٣	..... / [١]	١٦-ب	..... / [٢]
٤	..... / [٢]	١٧	..... / [١]
٥-أ	..... / [١]	١٨	..... / [٢]
٥-ب	..... / [٢]	١٩	..... / [٣]
٥-ج	..... / [١]	٢٠	..... / [١]
٦	..... / [١]	٢١	..... / [٥]
٧-أ	..... / [١]	٢٢	..... / [٢]
٧-ب	..... / [١]	٢٣	..... / [١]
٨	..... / [١]	٢٤	..... / [٣]
٩	..... / [٥]	٢٥	..... / [١]
١٠	..... / [١]	٢٦	..... / [٢]
١١-أ	..... / [١]	٢٧	..... / [٢]
١١-ب	..... / [١]	٢٨	..... / [١]
١١-ج	..... / [١]	٢٩-أ	..... / [٤]
١٢	..... / [١]	٢٩-ب	..... / [٢]
١٣-أ	..... / [٢]		
مجموع درجات الطالب		المصحح	
المجموع الكلي	٧٠	المراجع	

اسم الطالب: _____

الصف ١٢/ _____

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 سلسلة جهود الاختزال القياسية المرفقة عند الضرورة.**
- **استخدم جدول ألوان ومدى قيم (pH) لبعض الكواشف الكيميائية المرفق عند الضرورة.**

١) العبارة التي تنطبق على نظرية برونستد لوري هي: **(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)**

⬭ الحمض مادة تستقبل أيون H^+

⬭ القاعدة مادة تمنح أيون OH^-

⬭ الحمض مادة تمنح أيون H^+

⬭ القاعدة مادة تستقبل أيون OH^- [1]

٢) يتأين حمض البروبانويك (C_2H_5COOH) في الماء وفق المعادلة الآتية:

$$C_2H_5COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

أ. عرّف المقصود بمصطلح الزوج المترافق (حمض – قاعدة).

_____

[1] _____

ب. اكتب الأزواج المترافقة في المعادلة أعلاه.

[2] _____

ج. اشرح كيف يعمل المحلول المنظم المكّون من حمض البروبانويك (C_2H_5COOH) وبروبانوات الصوديوم (C_2H_5COONa) على مقاومة التغير في قيمة (pH) بعد إضافة قطرات من محلول (KOH).

_____

_____

_____

_____

[2] _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٣) في التفاعل الكيميائي الآتي: $Y(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + X(aq)$

الخيار الصحيح الذي يمثل (X) و(Y) هو: **(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)**

	X	Y
○	OH^-	CH_3NH^-
○	H_3O^+	CH_3NH^-
○	H_3O^+	CH_3NH_2
○	OH^-	CH_3NH_2

[1]

٤) احسب قيمة (K_a) للحمض المرافق للبيريدين (C_5H_5N) علمًا بأن قيمة K_b تساوي (1.70×10^{-9} mol/L) عند درجة الحرارة (298 K).

[2]

٥) يوضّح الجدول (٥-١) قيم ثابت التأين (K_a) لأربعة أحماض افتراضية لها نفس التركيز عند درجة الحرارة (298 K).

الحمض	(HX)	(HZ)	(HY)	(HW)
K_a (mol/L)	6.80×10^{-4}	6.20×10^{-10}	2.90×10^{-8}	1.80×10^{-5}

الجدول (٥-١)

أ. اكتب معادلة كيميائية توضح تفاعل اتزان (HY) مع (HW).

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ب. احسب قيمة (pH) لمحلول مائي من (HZ) تركيزه (0.45 mol/L).

[2]

ج. اكتب صيغة الحمض الذي يمتلك أقل قيمة (pH).

[1]

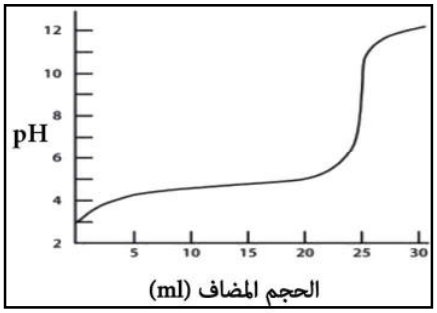
٦) الكاشف الأفضل لمعايرة قاعدة ضعيفة مع حمض قوي هو:

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ الميثيل البرتقالي ▭ الميثيل الأحمر

▭ الأليزارين الأصفر ▭ الفينولفثالين [1]

٧) يوضّح الشكل (٧-١) تمثيلًا بيانيًا للتغير في قيم (pH) عند معايرة حمض مع قاعدة.



الشكل (٧-١)

أ. عرّف مصطلح كاشف حمض – قاعدة.

[1]

ب. حدد على المنحنى نقطة التكافؤ بوضع علامة (×). [1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٨) المخلوط الذي يمثل محلول منظم هو: **(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)**

- ▭ $HCl / NaCl$
- ▭ NH_3 / NH_4NO_3
- ▭ HNO_3 / KNO_3
- ▭ $NaOH / NaNO_2$

[1]

٩) هل سيتكون راسب من (CaF_2) عند خلط (10 mL) من محلول ($CaCl_2$) تركيزه (0.1 mol/L) مع (15 mL) من محلول (NaF) تركيزه (0.1 mol/L)؟ موضحًا خطوات الحل.

$\left((K_{sp}\ (CaF_2) = 5.3 \times 10^{-9}\ mol^3/L^3\right)$

[5]

١٠) العبارة الصحيحة التي تنطبق على عملية التحليل الكهربائي هي:

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

- ▭ تتجه الإلكترونات نحو الآنود في الدائرة الخارجية.
- ▭ تتجه الإلكترونات نحو الكاثود في الدائرة الخارجية.
- ▭ تتجه الكاتيونات إلى الآنود ويحدث لها أكسدة.
- ▭ تتجه الأنيونات إلى الكاثود ويحدث لها اختزال.

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١١) يوضّح الجدول (١١-١) الآتي بعض أنصاف - المعادلات وقيم جهود اختزالها القياسية (E_r^θ).

نصف - المعادلة	E_r^θ(V)
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+0.77
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	−0.13
$Ce^{4+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}(aq)$	?
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	−0.74

أ. عرّف المقصود بجهد الاختزال القياسي (E_r^θ).

_____

_____ [1]

ب. عند تكوين خلية جلفانية من نصف - الخلية Ce^{4+}/Ce^{3+} ونصف - الخلية Cr^{3+}/Cr كانت قيمة جهد الخلية (E^0_{cell}) تساوي (+2.44V).

أوجد قيمة جهد الاختزال القياسي (E_r^θ) لنصف - الخلية Ce^{4+}/Ce^{3+} علمًا بأنها تمثل القطب الموجب في الخلية.

_____

_____

_____

_____ [1]

ج. تنبأ بنوع التفاعل (تلقائي أم غير تلقائي) عند وضع فلز الرصاص Pb(s) في محلول أيونات $Fe^{3+}(aq)$.

_____ [1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٢) في نصف – المعادلة الآتية والتي تحدث في الظروف القياسية:

$$Pb^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) \quad E_r^{\theta} = +1.69\ V$$

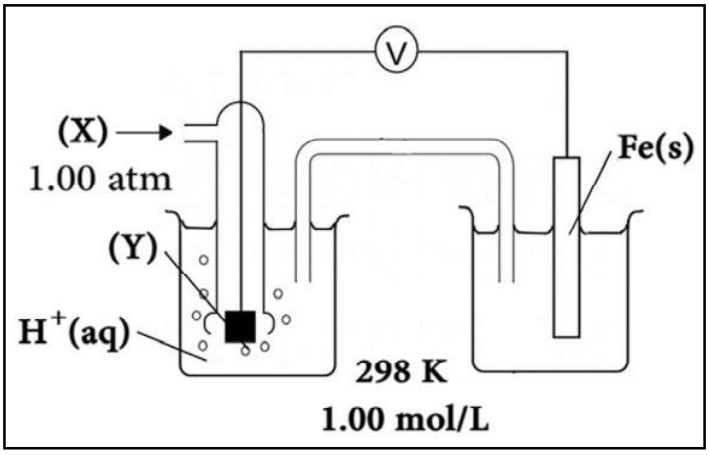
ما الخيار الصحيح الذي يوضح ما سيحدث لموضع الاتزان وقيمة جهد الاختزال عند تغير تركيز أيونات $Pb^{2+}(aq)$ إلى (0.020 mol/L) مع بقاء تركيز أيونات $Pb^{4+}(aq)$ ثابتًا؟

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

	موضع الاتزان	قيمة E_r (V)
○	ينزاح جهة اليمين	−1.74
○	ينزاح جهة اليسار	−1.69
○	ينزاح جهة اليمين	+1.74
○	ينزاح جهة اليسار	+1.69

[1]

١٣) الشكل (١٣–١) يوضّح قطب الهيدروجين القياسي متصل بنصف – الخلية Fe^{2+}/Fe.



الشكل (١٣-١)

أ. حدّد ما تمثله كلًّا من (X) و(Y).

_____

[2] _____

ب. صف الهدف من توصيل نصف – الخلية Fe^{2+}/Fe بقطب الهيدروجين القياسي.

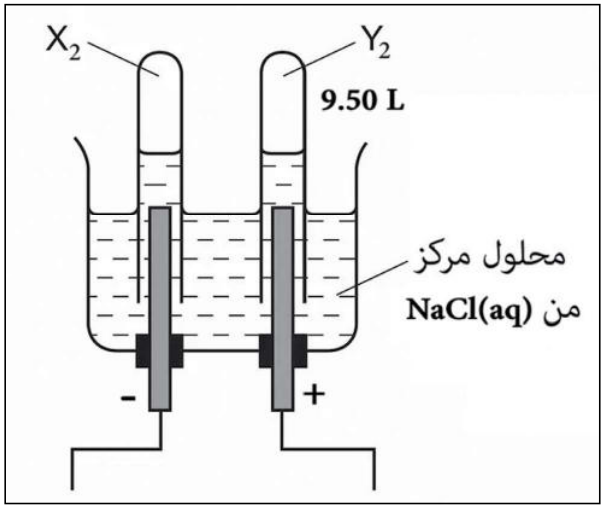
_____

[1] _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٤) يمثل الشكل (١٤-١) نتائج عملية التحليل الكهربائي لمحلول مائي مركز من كلوريد الصوديوم NaCl(aq) عند إمرار تيار كهربائي شدته (10.0 A) لمدة (2.2) ساعة.



الشكل (١٤-١)

احسب قيمة ثابت أفوجادرو (N_A) إذا علمت أن حجم مول واحد من أي غاز عند ظروف (r.t.p) يساوي (24.0 L) وشحنة الإلكترون الواحد تساوي (1.60×10^{-19} C).

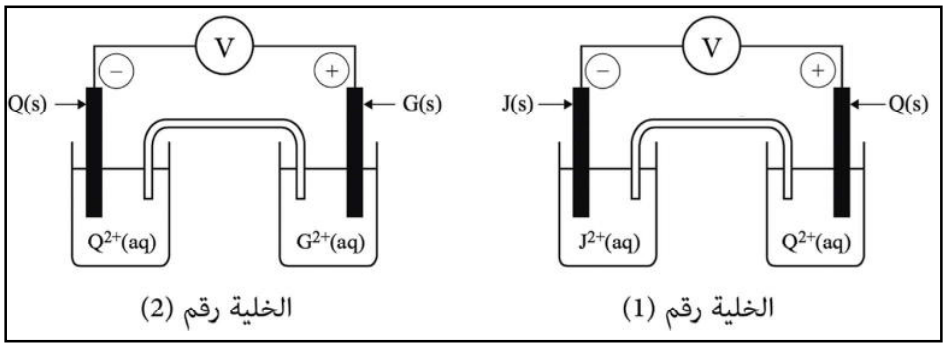
ضمّن إجابتك: **(نصف – المعادلة التي تحدث عند القطب الموجب والقطب السالب).**

[6]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٥) يوضح الشكل (١٥-١) خليتين جلفانيتين في الظروف القياسية.



الشكل (١٥-١)

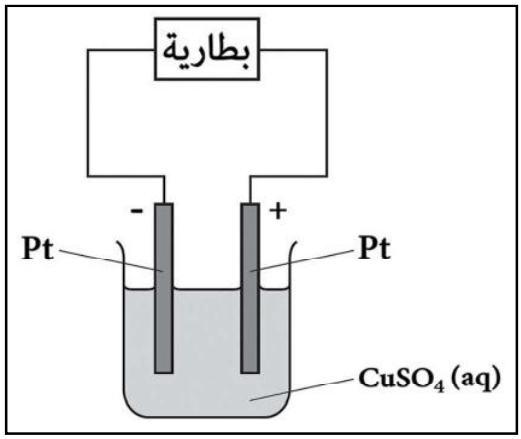
الخيار الذي يمثل قيمة جهد الاختزال القياسي E_r^{θ} المتوقعة لكل نصف – خلية هو:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

	نصف - خلية J^{2+}/J	نصف - خلية G^{2+}/G	نصف - خلية Q^{2+}/Q
○	−0.40	−1.66	+0.34
○	+0.34	−0.40	−1.66
○	−1.66	−0.40	+0.34
○	−1.66	+0.34	−0.40

[1]

١٦) يوضح الشكل (١٦-١)خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول مائي من كبريتات النحاس II ($CuSO_4$) تركيزه (1.00 mol/L).



الشكل (١٦-١)

أ. اكتب نصف – المعادلة التي تحدث عند القطب الموجب.

[1] _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ب. احسب كتلة النحاس المترسبة عند إمرار تياره كهربائي شدته (2.00 A) لمدة (40) دقيقة. موضّحًا خطوات الحل.

[2]

١٧) المعادلة التي تصف طاقة الشبكة البلورية لبروميد الماغنيسيوم ($MgBr_2$) هي:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $Mg\ Br_2(s) \longrightarrow Mg^{2+}(g) + 2Br^-(g)$

○ $Mg\ Br_2(s) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Br^-(aq)$

○ $Mg^{2+}(g) + 2Br^-(g) \longrightarrow Mg\ Br_2(s)$

○ $Mg^{2+}(aq) + 2Br^-(aq) \longrightarrow Mg\ Br_2(s)$ [1]

١٨) صف كيف تختلف طاقة الشبكة البلورية لأكسيد الكالسيوم (CaO) عن تلك التي لكبريتيد السترونشيوم (SrS). ثم اشرح السبب.

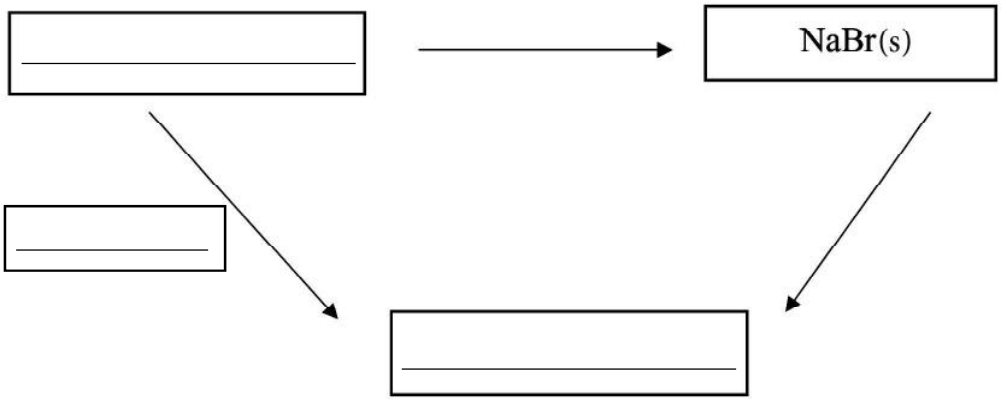
[2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٩) يمكن حساب التغير في المحتوى الحراري لذوبان بروميد الصوديوم (NaBr) من خلال معرفة طاقة الشبكة البلورية والتغير في المحتوى الحراري لتميّه كل من أيونات البروميد (Br^-) وأيونات الصوديوم (Na^+).

أكمل حلقة الطاقة الآتية واضعًا لها العناوين المناسبة.



[3]

٢٠) باستخدام القيم الواردة في الجدول(٢٠-١). القيمة التي تمثل الألفة الإلكترونية الثانية للكبريت $EA_2[S]$ بوحدة (KJ/mol) في مركب كبريتيد البوتاسيوم (K_2S) هي:

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

نوع التغير في المحتوى الحراري	قيمة التغير (KJ/mol)
التغير في المحتوى الحراري لتكوين كبريتيد البوتاسيوم	-381
طاقة الشبكة البلورية لكبريتيد البوتاسيوم	-2116
طاقة التأين الأولى للبوتاسيوم	+419
الألفة الالكترونية الأولى للكبريت	-200
التغير في المحتوى الحراري لتذرير البوتاسيوم	+89
التغير في المحتوى الحراري لتذرير الكبريت	+279

الجدول (٢٠-١)

⬭ +1006 ⬭ +1059

⬭ +1148 ⬭ +640 [1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢١) يوضح الجدول (٢١-١) التغيرات في المحتوى الحراري اللازمة لحساب طاقة الشبكة البلورية لأكسيد الماغنيسوم.

ارسم مخطط مستوى طاقة بورن – هابر واضعًا له العناوين المناسبة.

نوع التغير في المحتوى الحراري	قيمة التغير (KJ/mol)
$\Delta H^{\theta}_{latt}[MgO(s)]$	−3842
$\Delta H^{\theta}_{at}[Mg(s)]$	+148
$\Delta H^{\theta}_{at}[\frac{1}{2}O_2(g)]$	+249
$IE_1[Mg(g)]$	+736
$IE_2[Mg(g)]$	+1450
$EA_1[O(g)]$	−141
$EA_2[O(g)]$	+798

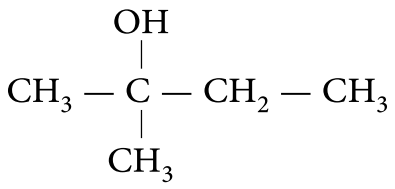
الجدول (٢١-١)

[5]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٢) صنف الكحولات الآتية إلى (أولية أو ثانوية أو ثالثية):

الكحول	$CH_3CH(OH)CH_3$	
التصنيف	_____	_____

[2]

٢٣) المركب الذي يمكن أن ينتج حمضًا كربوكسيليًا عند أكسدته أكسدة كاملة هو:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ 2 - ميثيل - 2 - بروبانول

○ 3 - ميثيل - 2 - هكسانول

○ 2 - ميثيل بنتانول

○ 2 - بيوتانول [1]

٢٤) أكمل الجدول (٢٤-١):

التسمية النظامية (IUPAC)	الصيغة البنائية
2 – ميثيل – 2 – بنتانول	_____
_____	$CH_3CH_2COOCH_2CH_3$
3 – هبتانون	_____

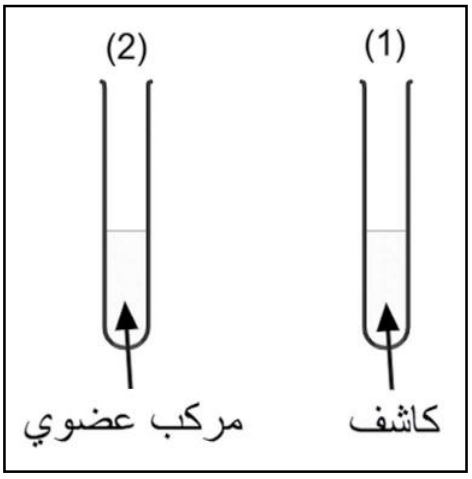
الجدول (٢٤-١)

[3]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٥) يوضح الشكل (٢٥-١) أنبوبتي اختبار، أحدهما تحتوي على كاشف والثانية تحتوي على مركب عضوي. قام أحد الطلبة بإضافة الكاشف إلى الأنبوبة الثانية ثم سخنها قليلًا، فلاحظ تغير لون المخلوط إلى اللون البرتقالي.



الشكل (٢٥-١)

الخيار الذي يمثل المركبيّن الموجوديّن في الأنبوتين هو: **(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)**

	الكاشف	المركب العضوي
⬭	فهلنج	بروبانون
⬭	تولن	بروبانال
⬭	فهلنج	بروبانال
⬭	تولن	بروبانون

[1]

٢٦) وجود الرابطة الهيدروجينية بين الكحولات تكسبها مجموعة من الخصائص.

اذكر اثنين من هذه الخصائص.

_____

_____ [2]

٢٧) أكمل معادلة التفاعل الآتي مع مراعاة وزن المعادلة:

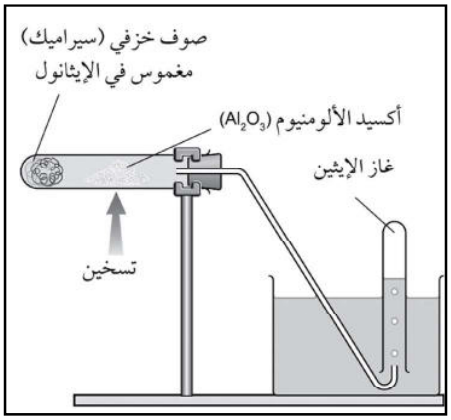
$$\square\ CH_3CH_2CH_2OH + \square\ Li \longrightarrow \underline{\qquad\qquad} + \underline{\qquad\qquad}$$

[2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٨) يمثل الشكل (٢٨-١) إحدى طرق تفاعلات الكحولات.



الشكل (٢٨-١)

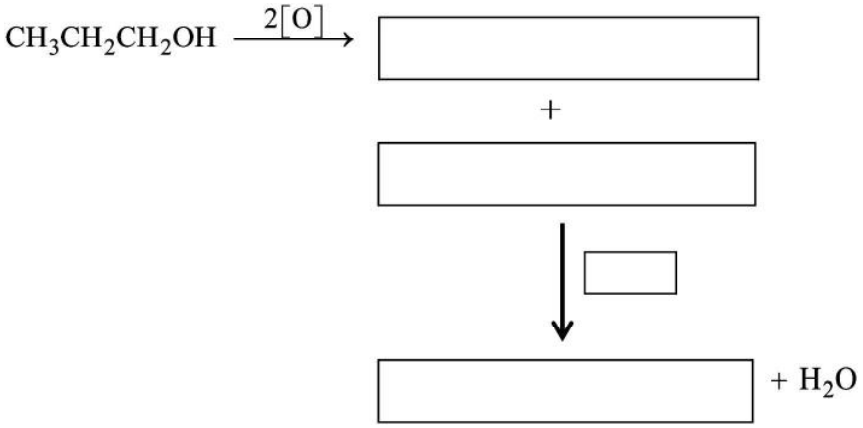
الطريقة المستخدمة في الشكل هي: **(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)**

⬭ الاحتراق ⬭ إزالة الماء

⬭ التفاعل مع الهاليدات ⬭ الأكسدة [1]

٢٩) أجب عن السؤالين الآتيين.

أ. أكمل المخطط الآتي للحصول على بروبانوات الميثيل:



[4]

ب. اكتب المواد المتكونة إذا تم إجراء عملية تقطير مرتد لبروبانوات الميثيل بوجود محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

_____

[2] _____

انتهت الأسئلة، مع تمنياتنا 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 (2)

سلسلة جهود الإختزال 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

لا تكتب في هذا الجزء

الملحق رقم (3)

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)															

العدد — 11
Na — رمز
الكتلة — 22.9

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

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء