



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



سَلْطَنَةُ عُمَانِ  
وَزَارَةُ التَّحْرِيقِ وَالتَّعْلِيمِ

الامتحان التجريبي - دبلوم التعليم العام  
مادة الكيمياء - الفصل الدراسي الأول  
للعام الدراسي ١٤٤٥/١٤٤٦ هـ - ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م

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

- زمن الامتحان: ثلاث ساعات.
- الدرجة الكلية للامتحان: ٧٠ درجة.
- الامتحان في (١٤) صفحة.
- الإجابة في الدفتر نفسه.
- يسمح باستخدام الآلة الحاسبة.
- ظلل الشكل (O) 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.

اسم الطالب: \_\_\_\_\_

الصف ١٢ / \_\_\_\_\_

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة، لا يتم تصحيحها

لا تكتب في هذا الجزء

## أجب عن جميع الأسئلة الآتية

لا تكتب في هذا الجزء

- 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: (ظلل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

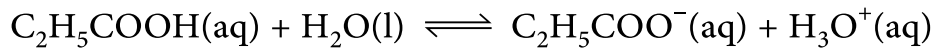
☐ الحمض مادة تستقبل أيون  $H^+$

☐ 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:



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

[1] \_\_\_\_\_

ب. اكتب الأزواج المترافقة في المعادلة أعلاه.

[2] \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

[2] \_\_\_\_\_

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: (ظلل الشكل (□) أمام الإجابة الصحيحة)

Y	X	
$CH_3NH^-$	$OH^-$	<input type="checkbox"/>
$CH_3NH^-$	$H_3O^+$	<input type="checkbox"/>
$CH_3NH_2$	$H_3O^+$	<input type="checkbox"/>
$CH_3NH_2$	$OH^-$	<input type="checkbox"/>

[1]

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

---



---



---



---

[2] \_\_\_\_\_

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

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

الجدول (٥-١)

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

[1] \_\_\_\_\_

ب. احسب قيمة (pH) لمحلل 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: (ظلل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

☐ الميثيل الأحمر

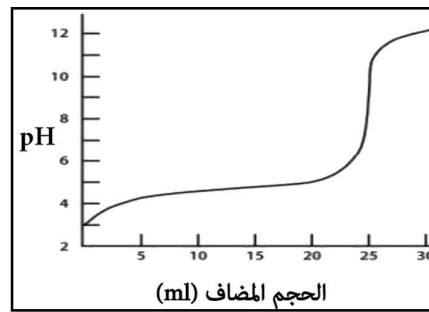
☐ الميثيل البرتقالي

☐ الفينولفثالين

☐ الأليزارين الأصفر

[1]

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



الشكل (١-٧)

أ. عرّف مصطلح كاشف حمض - قاعدة.

[1] \_\_\_\_\_

ب. حدد على المنحنى نقطة التكافؤ بوضع علامة (x).

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

٨) المخلوط الذي يمثل محلول منظم هو: (ظلل الشكل ☐) أمام الإجابة الصحيحة)

HCl / NaCl ☐

NH<sub>3</sub> / NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ☐

HNO<sub>3</sub> / KNO<sub>3</sub> ☐

NaOH / NaNO<sub>2</sub> ☐

[1]

٩) هل سيتكون راسب من (CaF<sub>2</sub>) عند خلط (10 mL) من محلول (CaCl<sub>2</sub>) تركيزه (0.1 mol/L)

مع (15 mL) من محلول (NaF) تركيزه (0.1 mol/L)؟ موضحًا خطوات الحل.

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

---

---

---

---

---

---

---

---

[5] \_\_\_\_\_

١٠) العبارة الصحيحة التي تنطبق على عملية التحليل الكهربائي هي:  
(ظلل الشكل ☐) أمام الإجابة الصحيحة)

☐ تتجه الإلكترونات نحو الأنود في الدائرة الخارجية.

☐ تتجه الإلكترونات نحو الكاثود في الدائرة الخارجية.

☐ تتجه الكاتيونات إلى الأنود ويحدث لها أكسدة.

☐ تتجه الأنيونات إلى الكاثود ويحدث لها اختزال.

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

١١) يوضح الجدول (١١-١) الآتي بعض أنصاف - المعادلات وقيم جهود اختزالها القياسية ( $E_r^\theta$ ).

نصف - المعادلة	$E_r^\theta (V)$
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+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 ( $E_r^\theta$ ).

[1] \_\_\_\_\_

ب. عند تكوين خلية جلفانية من نصف - الخلية  $Ce^{4+}/Ce^{3+}$  ونصف - الخلية  $Cr^{3+}/Cr$  كانت قيمة جهد الخلية ( $E_{cell}^0$ ) تساوي (+2.44V).  
أوجد قيمة جهد الاختزال القياسي ( $E_r^\theta$ ) لنصف - الخلية  $Ce^{4+}/Ce^{3+}$  علماً بأنها تمثل القطب الموجب في الخلية.

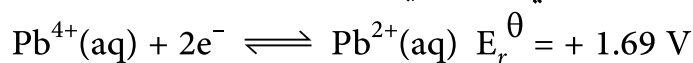
[1] \_\_\_\_\_

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

(١٢) في نصف - المعادلة الآتية والتي تحدث في الظروف القياسية:

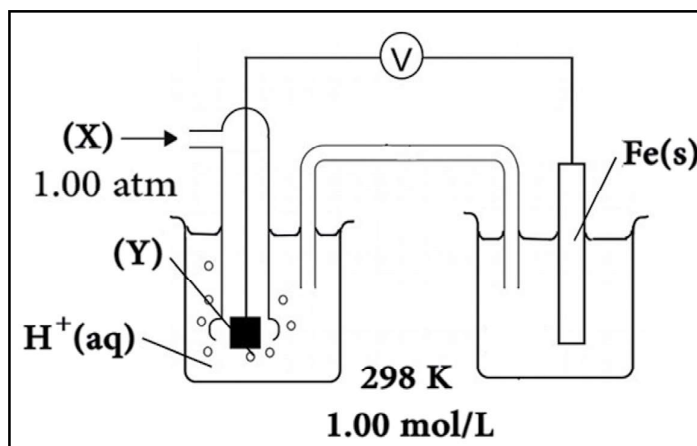


ما الخيار الصحيح الذي يوضح ما سيحدث لموضع الاتزان وقيمة جهد الاختزال عند تغير تركيز أيونات  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$  إلى  $(0.020 \text{ mol/L})$  مع بقاء تركيز أيونات  $\text{Pb}^{4+}(\text{aq})$  ثابتاً؟  
(ظلل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

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 (١-١٣) يوضح قطب الهيدروجين القياسي متصل بنصف - الخلية  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ .



الشكل (١-١٣)

أ. حدّد ما تمثله كلّاً من (X) و (Y).

[2] \_\_\_\_\_

ب. صف الهدف من توصيل نصف - الخلية  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  بقطب الهيدروجين القياسي.

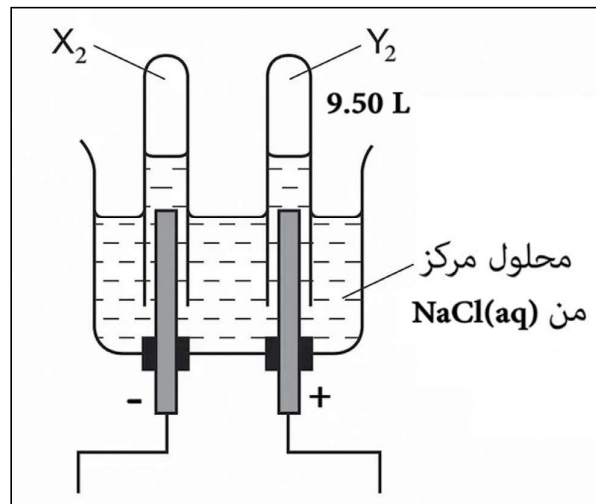
[1] \_\_\_\_\_

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  $\text{NaCl(aq)}$  عند إمرار تيار كهربائي شدته (10.0 A) لمدة (2.2) ساعة.



الشكل (١٤-١)

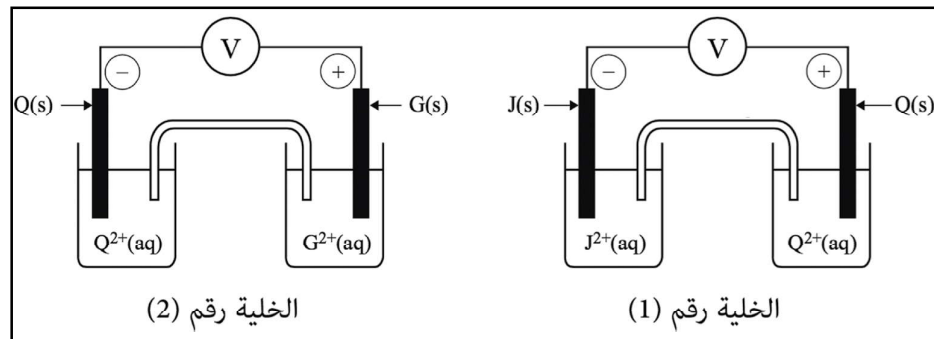
احسب قيمة ثابت أفوجادرو ( $N_A$ ) إذا علمت أن حجم مول واحد من أي غاز عند ظروف (r.t.p) يساوي (24.0 L) وشحنة الإلكترون الواحد تساوي ( $1.60 \times 10^{-19}$  C).

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

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[6] \_\_\_\_\_

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



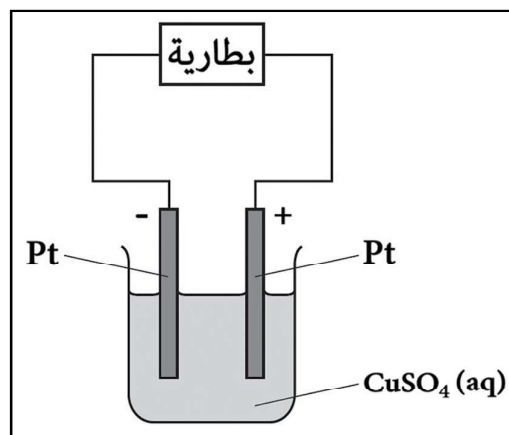
الشكل (١٥-١)

الخيار الذي يمثل قيمة جهد الاختزال القياسي  $E_r^\theta$  المتوقعة لكل نصف - خلية هو:  
(ظلل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

نصف - خلية	نصف - خلية	نصف - خلية	
$Q^{2+}/Q$	$G^{2+}/G$	$J^{2+}/J$	
+0.34	-1.66	-0.40	<input type="checkbox"/>
-1.66	-0.40	+0.34	<input type="checkbox"/>
+0.34	-0.40	-1.66	<input type="checkbox"/>
-0.40	+0.34	-1.66	<input type="checkbox"/>

[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

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

---



---



---



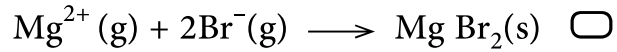
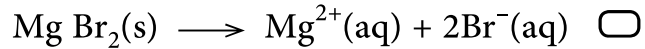
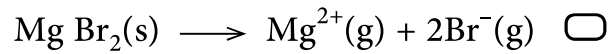
---



---

[2] \_\_\_\_\_

١٧) المعادلة التي تصف طاقة الشبكة البلورية لبروميد الماغنيسيوم ( $\text{MgBr}_2$ ) هي: (ظلل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)



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

---



---



---



---

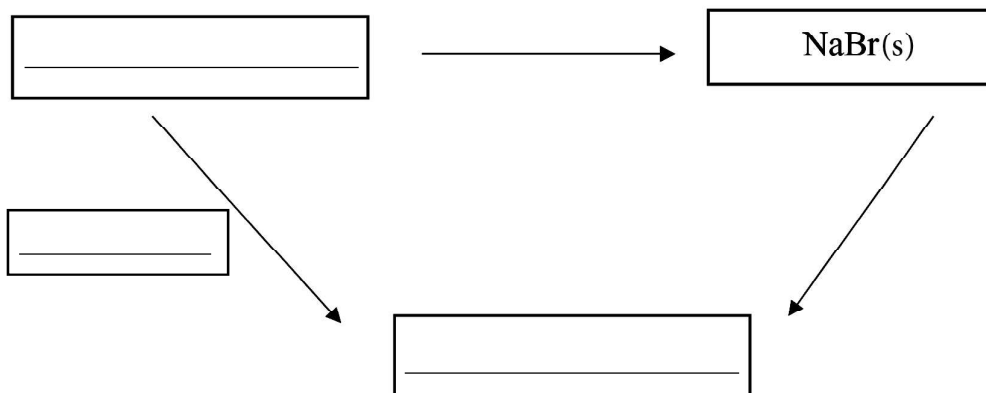


---

[2] \_\_\_\_\_

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 ( $\text{Br}^-$ ) وأيونات الصوديوم ( $\text{Na}^+$ ).

أكمل حلقة الطاقة الآتية واضعاً لها العناوين المناسبة.



[3]

٢٠ باستخدام القيم الواردة في الجدول (٢٠-١). القيمة التي تمثل الألفة الإلكترونية الثانية للكبريت  $\text{EA}_2[\text{S}]$  بوحدة (KJ/mol) في مركب كبريتيد البوتاسيوم ( $\text{K}_2\text{S}$ ) هي:

(ظّلّل الشكل  $\square$ ) أمام الإجابة الصحيحة)

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

الجدول (٢٠-١)

+1059  $\square$

+1006  $\square$

[1]

+640  $\square$

+1148  $\square$

لا تكتب في هذا الجزء



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

$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	الكحول
_____	_____	التصنيف

[2]

(٢٣) المركب الذي يمكن أن ينتج حمضاً كربوكسيليّاً عند أكسدته أكسدة كاملة هو:  
(ظّلّل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

☐ 2 - ميثيل - 2 - بروبانول☐ 3 - ميثيل - 2 - هكسانول☐ 2 - ميثيل بنتانول☐ 2 - بيوتانول

[1]

(٢٤) أكمل الجدول (٢٤-١):

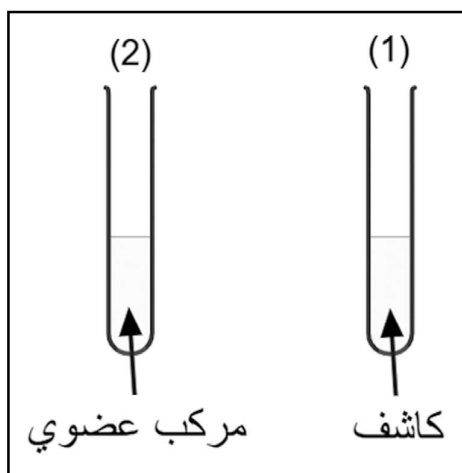
الصيغة البنائية	التسمية النظامية (IUPAC)
_____	2 - ميثيل - 2 - بنتانول
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	_____
_____	3 - هبتانول

الجدول (٢٤-١)

[3]

لا تكتب في هذا الجزء

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



الشكل (٢٥-١)

الخيار الذي يمثل المركبين الموجودين في الأنبوتين هو: (ظلّل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

المركب العضوي	الكاشف
بروبانون	فهلنج
بروبانال	تولن
بروبانال	فهلنج
بروبانون	تولن

[1]

(٢٦) وجود الرابطة الهيدروجينية بين الكحولات تكسيها مجموعة من الخصائص.

اذكر اثنين من هذه الخصائص.

[2] \_\_\_\_\_

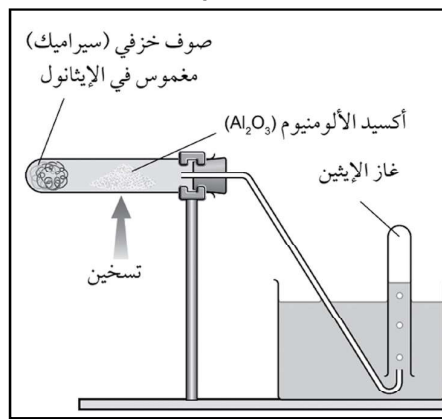
(٢٧) أكمل معادلة التفاعل الآتي مع مراعاة وزن المعادلة:



[2]

لا تكتب في هذا الجزء

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



الشكل (١-٢٨)

الطريقة المستخدمة في الشكل هي: (ظلل الشكل (O) أمام الإجابة الصحيحة)

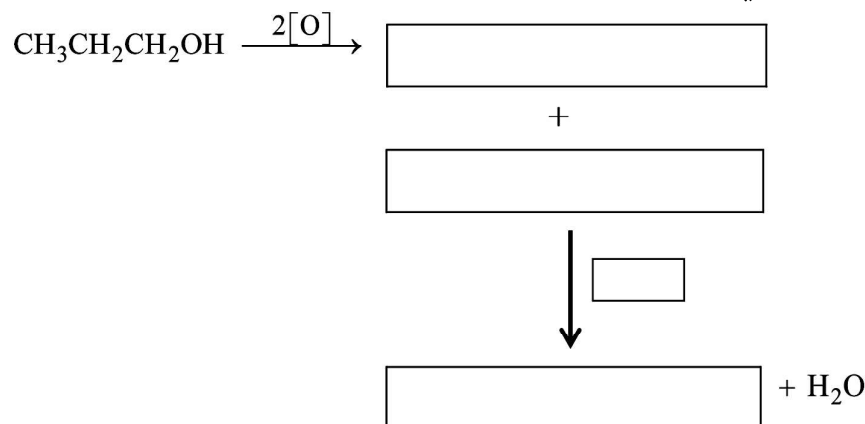
☐ الاحتراق ☐ إزالة الماء

☐ التفاعل مع الهاليدات ☐ الأكسدة

[1]

٢٩) أجب عن السؤالين الآتيين.

أ. أكمل المخطط الآتي للحصول على بروبانات الميثيل:



[4]

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

[2]

انتهت الأسئلة، مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح

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	$E^\circ/V$	نصف-المعادلة	$E^\circ/V$
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-(aq)$	+ 2.87	$SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O(l)$	+ 0.17
$S_2O_8^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}(aq)$	+ 2.01	$Cu^{2+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Cu^+(aq)$	+ 0.15
$H_2O_2(l) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.77	$Sn^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	+ 0.15
$Pb^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq)$	+ 1.69	$S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2S_2O_3^{2-}(aq)$	+ 0.09
$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$	+ 1.52	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0.00
$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.47	$Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	- 0.04
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-(aq)$	+ 1.36	$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	- 0.13
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$	+ 1.33	$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	- 0.14
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.23	$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ni(s)$	- 0.25
$Br_2(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-(aq)$	+ 1.07	$V^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{2+}(aq)$	- 0.26
$VO_2^+(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + H_2O(l)$	+ 1.00	$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Co(s)$	- 0.28
$VO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.00	$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	- 0.44
$ClO^-(aq) + H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons Cl^-(aq) + 2OH^-(aq)$	+ 0.89	$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	- 0.74
$NO_3^-(aq) + 10H^+(aq) + 8e^- \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + 3H_2O(l)$	+ 0.87	$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	- 0.76
$NO_3^-(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O(l)$	+ 0.81	$2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-(aq)$	- 0.83
$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	+ 0.80	$Cr^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	- 0.91
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+ 0.77	$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mn(s)$	- 1.18
$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-(aq)$	+ 0.54	$V^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons V(s)$	- 1.20
$Cu^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+ 0.52	$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(s)$	- 2.38
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-(aq)$	+ 0.40	$Na^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Na(s)$	- 2.71
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+ 0.34	$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ca(s)$	- 2.87
$VO^{2+}(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{3+}(aq) + H_2O(l)$	+ 0.34	$K^+(aq) + e^- \rightleftharpoons K(s)$	- 2.92

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)															
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

# مُسَوِّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

# مُسَوِّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

# مُسَوِّدَة

لا تكتب في هذا الجزء