مسابقة في مادة الكيمياء **الاسم:**
المدة: ساعتان **الرقم:**

تتشكّل هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على اربع صفحات مرقّمة من ١ الى ٤ .
يسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.
عالج التمارين الثلاث التاليات:

التمرين ١ : (٧ علامات) دراسة حركيّة أكسدة كحول

ان الاكسدة المعتدلة لـ ٢-بروبنول بمحلول بوتاسيوم برمنغنات في وسط حمضي هي بطيئة و تامة وفق المعادلة التالية:

$$5\ C_3H_8O + 2\ MnO_4^- + 6\ H^+ \rightarrow 5\ C_3H_6O + 2\ Mn^{2+} + 8\ H_2O$$

يهدف هذا التمرين الى دراسة حركيّة هذا التفاعل.

معطيات : الكتلة الحجمية لـ ٢-بروبانول : $d_{(C_3H_8O)} = 0,789\ g.mL^{-1}$

الكتل الموليّة: $M_{(KMnO_4)} = 158\ g.mol^{-1}$, $M_{(C_3H_8O)} = 60\ g.mol^{-1}$

١. تحضير محلول (S) بوتاسيوم برمنغنات

١-١. احسب كتلة $KMnO_4$ الصلبة والضرورية لتحضير 250mL من محلول (S) بوتاسيوم برمنغنات تركيزه $C= 0.1mol.L^{-1}$.

١-٢. عدد الادوات الضرورية لإتمام تحضير المحلول (S).

٢. دراسة حركيّة

لأجل دراسة حركيّة هذا التفاعل، ادخلنا في دورق مخروطي حجم V=100 mL من محلول (S) بوتاسيوم برمنغنات تركيزه $C= 0.1mol.L^{-1}$ و كمية من محلول حمض الكبريتيك المركّز(كميّة فائضة).

في الوقت t =0 ، اضفنا 1 mL من ٢-بروبنول النقي على محتوى الدورق المخروطي.

في اوقات مختلفة t، سحبنا حجم V_1=10.0mL من المزيج التفاعلي و اضفناه في كأس زجاجي يحتوي على 40ml ماءً مثلّجاً .

ثم اتّبعنا طريقة مناسبة لمعايرة ايونات برمنغنات الموجودة في الكأس الزجاجي.

استنتجنا كمية C_3H_8O المتشكّل في أي وقت t . وقُمنا بتجميع النتائج في جدول **المستند-١**:

t (min)	1	2	3	4	6	10	15	20
$n_{C_3H_6O}$ (mmol)	3.5	5.5	6.8	7.8	9.3	11	12	12.6

المستند-١

١-٢. ارسم المنحنى $n_{C3H6O} = f(t)$. في المجال الزمني [0-20min] والذي يرمز الى تغيّر عدد مولات C_3H_8O مع الوقت.

اختر المقاييس التالية : المحور السيني 1cm ⟶ 2min

المحور الصادي 1cm ⟶ 1 mmol

٢-٢.برهن أن C_3H_8O هو المتفاعل المحدود .

٢-٣. حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

٢-٤. حدد بدقة صوابيّه الفرضيات التالية او خطئها. .

٢-٤-١. ان اضافة V_1= 10.0mL من المزيج التفاعلي في كأس زجاجي يحتوي على 40mL من الماء المثلّج يوقف تفاعل أكسدة ٢-بروبانول .

٢-٤-٢. ان حمض الكبريتيك يلعب دورالحفّاز لهذا التفاعل.

٢-٥. قمنا بإعادة التجربة المنجزة اعلاه ، انما بتعديل واحد فقط : تم وضع الحجم V=100mL من محلول (S) بوتاسيوم برمنغنات في دورق مخروطي يحتوي على 100mL من الماء المقطّر.

ارسم ، على نفس الرسم البياني للسؤال **٢-١** ، مظهرا للمنحنى الذي يرمز الى متغيرات كمية C_3H_6O مع الوقت : $n(C_3H_6O)=g(t)$ في المجال الزمني [0-20min] .علّل.

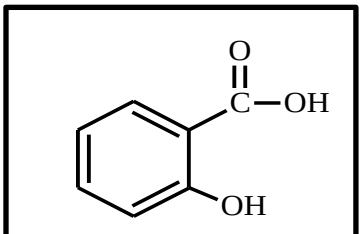
التمرين ٢ : (٧ علامات) **حمض الساليسيليك**

المعلومات المدرجة على لاصقة زجاجة تحتوي على منتج صيدلاني سائل يُستخدم لإزالة الثؤلول (نوع من الدّمل يظهر على الجلد) مذكورة في **المستند-١**:

- حجم المحلول : 5mL.
- كتلة المحلول : 4 g.
- تابل فعّال : حمض الساليسيليك

المستند-١

الهدف من هذا التمرين هو تحديد كتلة حمض الساليسيليك في 100g من محلول مزيل الثؤلول المدوّن (S_0) .
ان الصيغة النصف موسعة لحمض الساليسيليك مبيّنة في **المستند-٢** .



المستند-٢

معطيات :

- يعتبر حمض الساليسيليك حمضاً أحاديا وهو الوحيد الذي يتمتع بسمات حمض-قاعدية في محلول مزيل الثؤلول.
- تم تنفيذ الدراسة على حرارة 25°C .
- كتلة المول لـ حمض الساليسيليك هي: $M= 138g.mol^{-1}$.

١- سلوك حمض الساليسيليك في الماء

بوجود محلول حمض الساليسيليك بتركيز $C= 1,16\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ فإن الرقم الهيدروجيني pH لهذا المحلول يساوي 2.52 .

١-١.تحقق من أن حمض الساليسيليك هو ضعيف.

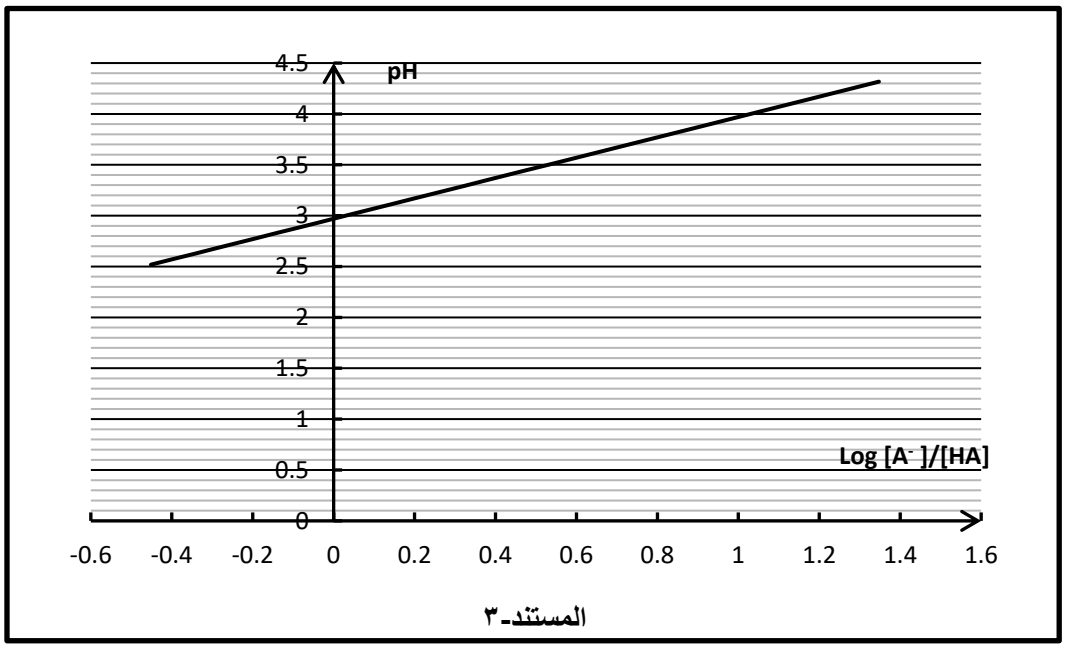
١-٢. اعط الصيغة النصف موسعة للقاعدي المرافق له .

١-٣. اكتب معادلة تفاعل حمض الساليسيليك (يرمز له HA) مع الماء.

١-٤. **المستند-٣** يرمز الى تغيّر الرقم الهيدروجيني pH للمحلول ربطاً بـ $\log\frac{[A^-]}{[HA]}$.

[HA] و $[A^-]$ يرمزان بشكل متتالي الى تركيز حمض الساليسيليك و القاعدي المرافق له.

استنتج من خلال **المستند-٣** قيمة $pKa(HA/A^-)$. علل.



المستند-٣

٢.تحضير محلول مخفف (S) من حمض الساليسيليك

بعد تخفيف المحلول (S_0) ٥٠ مرة حصلنا على محلول (S) .

اختر من **المستند-٤** المجموعة الأنسب لاجراء هذا التخفيف. علل.

المجموعة ١	المجموعة ٢	المجموعة ٣
- ماصة حجمية 10mL - قارورة حجمية 500mL - كأس زجاجي 50mL	- مخبار مدرّج 5mL - قارورة حجمية 500mL - كأس زجاجي 50mL	- ماصة حجمية 2mL - قارورة حجمية 100mL - كأس زجاجي 50mL

المستند-٤

٣. معايرة حمض الساليسيليك في المحلول (S) .

ادخلنا ، في كأس زجاجي ، حجم V_1= 20.0mL من محلول (S) ، ثم اضفنا عليهم 20mL من الماء المقطّر لينغمر المنفذ الكهربائي لآلة قياس الرقم الهيدروجيني بشكل جيد .

أضفنا تدريجياً محلولاً من الصوديوم هيدروكساید ($Na^+ + HO^-$) تركيزه $Cb=1.0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

ان الحجم المطلوب اضافته للوصول الى نقطة التكافؤ هو V_{bE}=23mL .

٣-١.اذكر الزجاجيات المطلوبة

٣-١-١. لسحب الحجم V_1 .

٣-١-٢. لإضافة محلول الصوديوم هيدروكساید.

٣-٢. اكتب معادلة تفاعل معايرة حمض الساليسيليك (يرمز له بـ HA).

٣-٣. حدد التركيز C_1 لـ حمض الساليسيليك في المحلول (S) . استنتج قيمة التركيز C_0 لـ حمض الساليسيليك في المحلول (S_0) .

٣-٤. احسب الكتلة المئوية لـ حمض الساليسيليك في المحلول (S_0).

٤. تفاعل بين حمض الساليسيليك وحمض الايثانويك

ان حمض الساليسيليك يتفاعل ،في ظروف خاصة ، حسب تفاعل الاسترة مع حمض الايثانويك.

٤-١. اكتب ، مستخدماً الصيغ النصف موسعة ، معادلة هذا التفاعل.

٤-٢. اذكر سمتين اثنتين لهذا التفاعل.

التمرين ٣ : (٦ علامات) مركب عضوي (A)

ان المركب العضوي (A) المشبع، الغير حلقي ، آحادي الوظيفية يملك رائحة الفاكهة و طعمه مرّ سكّري .

ان نتائج تحليل عناصر المركب العضوي (A) بصيغته $C_xH_yO_2$ موجودة في **المستند-١**

- الكتلة المئوية للفحم : %(C) = 54.55%
-الكتلة المئوية للهيدروجين : % (H) = 9.1%

المستند-١

معطى : الكتلة المولّية ($g.mol^{-1}$) : M(H) = 1 , M (C) = 12 , M(O) = 16

١.العائلة الكيميائية للمركب (A)

١-١. برهن ان الصيغة الجزيئية لـ (A) هو $C_4H_8O_2$.

١-٢. اذكر العائلات الكيميائية المحتملة للمركب (A) .

١-٣. ان المركب (A) قليل الذوبان في الماء . الرقم الهيدروجينيpH لمحلول (A) يساوي 7 في درجة حرارة25°C .
استنتج عائلة المركب (A) .

٢.تحديد هوية المركب (A)

ان معادلة تفاعل التفكك المائي للمركب (A) هي كالتالي :

$$\underset{(A)}{C_4H_8O_2} + H_2O \rightleftharpoons \underset{(B)}{H_2CO_2} + \underset{(C)}{C_3H_8O}$$

٢-١. اكتب الصيغة النصف موسعة للمركب (B) و أعط اسمه النظامي.

٢-٢. اكتب الصيغ النصف موسعة المحتملة للمركب (C) .

٢-٣.لهدف تحديد هوية المركب (C) ، أجرينا الأنشطة المخبرية التالية :

النشاط الأول : ان اكسدة المركب (C) بمحلول محمّض من البوتاسيوم برمنغنات .$(K^+ + MnO_4^-)$ أنتج مركباً عضوياً (D) .

النشاط الثاني: ان اضافة محلول 2.4-DNPH على المركب (D) أنتج راسباً اصفراً برتقالياً .

النشاط الثالث : بعد التسخين البطيء لمزيج من المركب (D) و محلول فهلينغ (Fehling) الازرق اختفى لون المزيج و تشكّل راسب احمر قرميدي.

٢-٣-١. بالاعتماد على نتائج الأنشطة المخبرية اعلاه ، برهن ان المركب (C) هو ١-بروبانول .

٢-٣-٢. حدد هوية المركب العضوي (A) .

٣.مردود تفاعل تحضير المركب (A)

ان **المستند-٢** يحتوي على مزيجين تفاعليّن اثنين يُستخدمان في تحضير المركب (A) من خلال المركب (B) و المركب (C)

رقم التحضير	المزيج التفاعلي	المردود
١	المركب النقي (C) +_ المركب النقي (B)	Y_1
٢	المركب النقي (C) +_ محلول مائي للمركب (B)	Y_2

المستند-٢

٣-١. قارن Y_1 و Y_2 علماً ان المزيجين التفاعليين يحتويان على نفس عدد المولات لكل متفاعل. علل.

٣-٢. اكتب ، مستخدماً الصيغ النصف موسّعة ، معادلة اخرى لتحضير المركب (A) بمردود اعلى من Y_1 و Y_2.