وزارة التربية و التعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات الرسمية	امتحانات شهادة الثانوية العامة فرع علوم الحياة	دورة العام ٢٠١٨ الاستثنائية الثلاثاء ٧ آب ٢٠١٨

مسابقة في الكيمياء **الاسم :**
المدّة : ساعتان **الرقم :**

هذه المسابقة تتألف من ثلاثة تمارين . تتضمن اربعة صفحات مُرقّمة من ١ الى ٤ .
يُسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.
عالج التمارين الثلاثة التالية :

التمرين ١ (٦علامات) حركية تفاعل الاسترة

ان تفاعل تخلُّق ميثا نوات البانتيل هوتفاعل بطيء و محدود حسب المعادلة التالية :

$$HCOOH + HO - CH_2 - (CH_2)_3 - CH_3 \rightleftharpoons HCOO - CH_2 - (CH_2)_3 - CH_3 + H_2O$$

يهدف هذا التمرين الى دراسة حركية هذا التفاعل عبر معايرة كمية حمض الميثانويك المتبقية في اوقات مختلفة.
معطيات: - أجرينا الدراسة في حرارة 25^oC.

-

مزدوجة (حمض/قاعدة)	H_2O / HO^-	CH_3COOH / CH_3COO^-	$HCOOH / HCOO^-$
pK_a	14	4,75	3,75

١- دراسة تفاعل المعايرة

لمعايرة حمض الميثانويك بقاعدة مناسبة ، يتوافر لدينا محلولين مائيين :
محلول الصوديوم هيدروكسيد ($Na^+ + HO^-$) و محلول الصوديوم ايثانوات ($Na^+ + CH_3COO^-$) .
التفاعلات والنتائج مبيّنة في **المستند-١**

التفاعل	السمات		ثابت التفاعل
HCOOH مع Ion HO^-	سريع	وحيد	$K_{R1} = 1,58.10^{10}$
HCOOH مع Ion CH_3COO^-	سريع	وحيد	K_{R2}

المستند-١

١-١-احسب K_{R2} .
١-٢- بالاعتماد على **المستند-١** ، اختر اي التفاعلين هو الانسب للمعايرة. علل الاجابة.
١-٣- اكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة .

٢- دراسة حركية تفاعل الاسترة.

حضّرنا عشرة انابيب مغلقة يحتوي كل واحد منهم على 40mmol من حمض الميثانويك و 40ml من ١-بنتانول.
في الوقت $t = 0$ ، غطّسنا هذه الانابيب في مغطس مائي يحتوي ثابت الحرارة.
قمنا بمعايرة كمية الحمض المتبقي في اوقات مختلفة t . النتائج التي حصلنا عليها مدونّة في جدول **المستند-٢** ، حيث ان n_a هو عدد مولات الحمض المتبقي في وقت ما t .

t (min)	2	4	6	10	14	18	24	.....	$t_{(توازن)}$
n_a (mmol)	32	27,2	24,8	21,2	19,0	17,0	16,0	.....	13,3

المستند-٢

٢-١- خطط المنحنى $n_a = f(t)$, في مجال الوقت [0 – 24 min].
نعتمد المقاييس التالية : المحور السيني : 1 cm = 4min. و المحور الصادي : 1 cm = 4mmol
٢-٢- حدد بدقة من خلال الرسم البياني كيفية تغيُّر سرعة اختفاء الحمض مع الوقت.
٢-٣- اعدنا نفس الدراسة السابقة مع تغيير وحيد و هو اضافة بعض نقاط حمض الكبريتيك المركز على محتوى كل انبوب.

خطط على نفس الرسم البياني للسؤال ٢-١ مظهر المنحنى الجديد .$n_a = g(t)$. علل الاجابة.
٢-٤- نرمز بـ(n_{exp}) عدد مولات الاختبارية للأستر الناتج في نهاية تطور النظام التفاعلي.
٢-٤-١ – حدد عدد المولات النظري (n_{the}) للاستر الناتج.
٢-٤-٢- اختر القيمة التي توازي n_{exp}. علل الاجابة .

a. $n_{exp} = 40$ mmol **b.** $n_{exp} = 13,3$ mmol **c.** $n_{exp} = 26,7$ mmol

التمرين ٢ (٧ علامات) معايرة حمض اللبنيك

يمكننا استخدام حمض اللبنيك كمزيل كلسي لمكينات التنظيف وبالتوازي فإنه يستخدم كمبيد للجراثيم.
يهدف هذا التمرين الى دراسة هيكله و تحديد النسبة المئوية لكتلته في منتج تجاري.

معطيات :
- pKa(حمض لبنيك /لبنات)=3,9
- كتلة المول لحمض اللبنيك = $90 g.mol^{-1}$

١-دراسة حمض اللبنيك.
الصيغة نصف الموسعة لحمض اللبنيك هي :

$CH_3-CH(OH)-COOH$

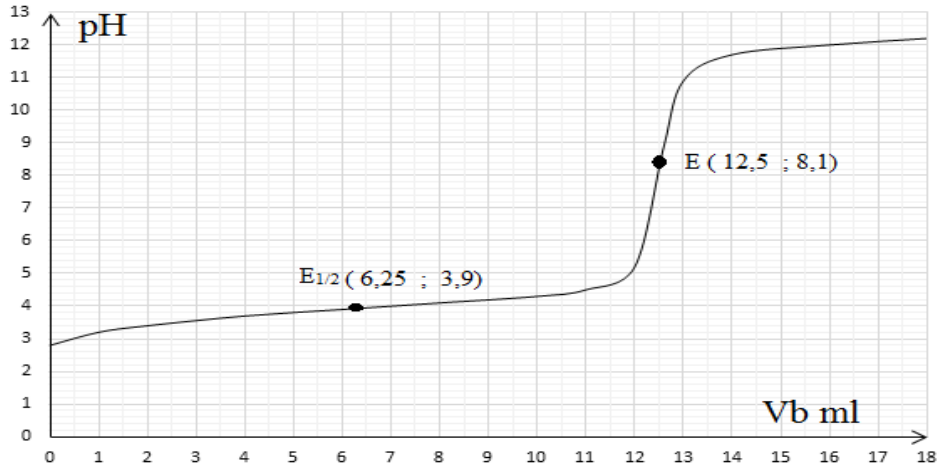
علل الصحيح من الصيغ التالية و صحح الخاطئ منها.
١-١- الاسم النظامي لحمض اللبنيك هو حمض ٢-هيدروكسي ٢-مثيل ايثانويك.
١-٢- حمض اللبنيك يمتلك اثنين من الايسومر المرآوي.
١-٣- الاكسدة الخفيفة الحفزية لحمض اللبنيك مع اوكسجين الهواء تنتج مركب عضوي يتفاعل مع 2,4-DNPH .

٢-تحضير محلول مخفف (S)من حمض اللبنيك
يتوفر لدينا وعاء يحتوي على محلول تجاري (S_0) من حمض اللبنيك.
قمنا بتحضير محلول (S) من حمض اللبنيك بحجم $V_S = 1$ L عبر تخفيف حجم $V_o = 2,2$ mL من (S_o) بالماء المقطر .
اختر من لائحة **المستند -١** ، الزجاجيات الاكثر دقة لتحضير المحلول (S) .

-كؤوس زجاجية : 100 mL, 250 mL et 500 mL	- قوارير حجمية : 100 mL, 500 mL et 1000 mL.
- مخابر مدرّجة : 5 mL, 10 mL et 25 mL	- ماصات حجمية : 5 ml, 10 ml et 25 ml
-ماصات مدرّجة : 1 ml et 5 ml.	

المستند - ١

٣-معايرة المحلول (S) .
اجرينا معايرة بواسطة آلة قياس الرقم الهيدروجيني (pH-métrique) لحجم $V_a = 25,0$ mL من محلول (S) باستخدام محلول الصوديوم هيدروكسيد تركيزه المولاري $C_b = 5,0\times10^{-2} mol.L^{-1}$. اضفنا الماء المقطر لنتمكن من تغطيس منفذ آلة قياس الرقم الهيدروجيني بشكل كاف.
معادلة تفاعل المعايرة هي : $HA + HO^- \longrightarrow A^- + H_2O$
HA يرمز لحمض اللبنيك.
ان متابعتنا لهذه المعايرة سمحت لنا برسم المنحنى $pH = f(V_b)$ التالي **للمستند-٢**



المستند - ٢

٣-١- بالاعتماد على منحنى **المستند-٢**

٣-١-١-استخلص سببين يبرران ان حمض اللبنيك هو حمض ضعيف.

٣-١-٢- تحقق من ان الحمض المعاير هو حمض اللبنيك.

٣-٢- برهن ان تركيز محلول (S) من حمض اللبنيك هو : $Ca=2,5.10^{-2}mol.L^{-1}$.

٣-٣-حدد النسبة المئوية بالكتلة لحمض اللبنيك في المحلول (S_o) اذا كانت الكتلة الحجمية لهذا المحلول هي $\mu = 1,2g.mL^{-1}$.

٤-تأثير حمض اللبنيك على طبقة راسب كلسي.

معطيات : -الصيغة الكيميائية لهذه الطبقة هي Ca^{2+} ; CO_3^{2-}

$pKa(HCO_3^-/ CO_3^{2-})=10,3$ - $pKa(CO_2,H_2O/HCO_3^-)= 6,4$

$pKa\ (H_3O^+/ H_2O) = 0$ -$pKa(H_2O/HO^-)= 14$

تفاعل فائض من حمض اللبنيك مع طبقة من الراسب الكلسي يُحدث فوران.

٤-١- ضع على محور pKa جميع مزدوجة حمضو-قاعدي الموجودة اثناء هذا التفاعل .

٤-٢- بالاعتماد على محور pKa علل الفوران المشاهد.

التمرين ٣ (٧ علامات) تحضير الصابون

الصابون هو مادة معروفة منذ القدم بفعاليتها في التنظيف و يستخدم ايضا كدواء .

الاجسام الدهنية (مثل الزيتين) و الصوديوم هيدروكسيد هم المواد الاولية لتحضير الصابون

معطى : الكتل المولية ($g.mol^{-1}$)

M (زيتات الصوديوم) = 304. ; M (NaOH) = 40 ;

١- تحضير محلول (S)من الصوديوم هيدروكسيد:

اذبنا بعض بلورات الصودا الكاوي في ماء مقطَّر لنحصل على محلول (S) بحجم V=100ml .

و تركيز $Cb=5,0\ ml.L^{-1}$.

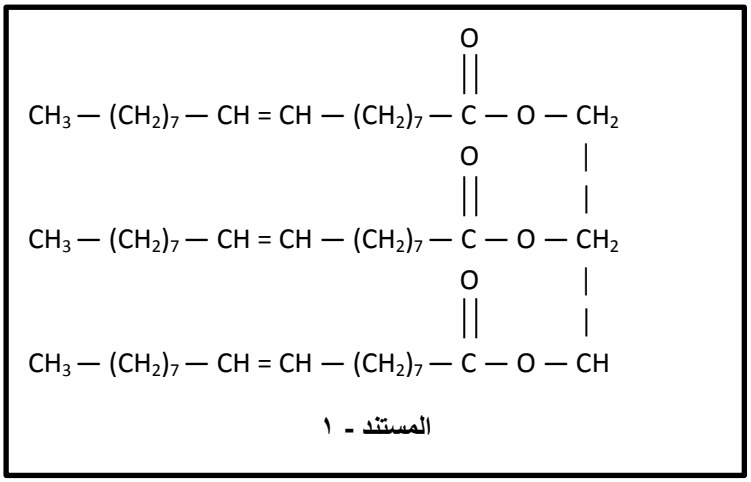
١-١- احسب الكتلة اللازمة من NaOH لتحضير المحلول (S) .

١-٢- اعط اسم الادوات الضرورية لـتحضير المحلول (S) .

٢- الجسم الدهني :" زيتين "

الزيتين هو استر ثلاثي يتم تحضيره من حمض الزيتيك و الغليسرول.

الصيغة نصف الموسعة لـ " زيتين " هي :



المستند - ١

٢-١- بالاعتماد على المستند-١ استنتج الصيغة نصف الموسعة لـ :

٢-١-١. حمض الزيتيك

٢-١-٢. الغليسرول .

٢-٢- اعط الاسم النظامي للغليسرول .

٣-تحضير الصابون

ادخلنا ، في دورق كروي ، حجم من زيت الزيتون يحتوي على 0,10 mol من الزيتين ، كمية فائضة من محلول (S) (تم تحضيره سابقا) و 40 ml من الايثانول.

اجرينا تسخين مع ارتداد لهذا المزيج خلال ٤٥ دقيقة . وبعد التبريد حصلنا على الصابون . بعد تنظيفه و تنشيفه حصلنا على كتلة تعادل 82,6g.

٣-١- اكتب معادلة تفاعل تحضير الصابون

٣-٢- اختر الجواب الافضل:

٣-٢-١ – سمة ايون الزيتات هي :

أ- حمضي ب – قاعدة س- حيادي

٣-٢-٢- السمتان لتفاعل التصبين هما :

أ- بطيء و محدود ب- بطيء ومكتمل س- سريع و محدود.

٣-٣- حدد مردود هذا التفاعل.

٣-٤- ان ايون الزيتات يتصف بأنه مذبذب في قابلية الذوبان في وسطين. علل ؟

٣-٥- اشرح لماذا يعمل ماء البحر(يحتوي على Na^+ et Cl^-) على التقليل من قدرة تنظيف الصابون؟