وزارة التربية والتعليم العالي	**امتحانات الشهادة الثانوية العامة**	**دورة العام ٢٠٢١ العادية**
المديريّة العامة للتربية	**فرع العلوم العامة**	**الجمعة ٣٠ تموز ٢٠٢١**
دائرة الامتحانـات الرسمية		

مسابقة في مادة الكيمياء	**الاسم:**
المدّة: ساعة ونصف	**الرقم:**

تتشكل هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزعة على اربعة صفحات مرقمة من ١ الى ٤.
يُسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.

عالج التمارين الثلاث التاليات:

التمرين ١ (٧ علامات) دراسة حركية تفاعل بطيء

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك ($H_3O^+ + C\ell^-$) مع معدن المغنيزيوم وفق تفاعل بطيء وتام في المعادلة التالية :

$$2H_3O^+_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

لهدف دراسة حركية هذا التفاعل ، ادخلنا في دورق مخروطي، كتلة $m = 0,12\ g$ من المغنيزيوم .
في الوقت $t = 0$ اضفنا حجم $V=100.0ml$ من محلول (S) لحمض الهيدروكلوريك بتركيز **C** .
من خلال طريقة مناسبة تمكنا من تحديد كمية غاز الهيدروجين المتصاعد $n(H_2)$ في اوقات مختلفة t .
جُمعت النتائج في جدول **المستند -١**

t (min)	2	4	6	8	10	12	14	16
n (H_2) 10^{-4} mol	8	14	18.8	22.2	25	26.8	28.2	29

المستند-١

معطيات :
-الكتلة المولية للمغنيزيوم Mg : $M= 24\ g.mol^{-1}$
-اجريت هذه الدراسة على حرارة $T= 25^o\ C.$
-ان ايونات H_3O^+ هي الوحيدة التي تمتلك خاصية حمضية من بين جميع الاصناف المتواجدة في التفاعل.

١. تحضير المحلول (S) من حمض الهيدروكلوريك

قمنا بتحضير المحلول (S) عن طريق تخفيف ٥٠ مرة محلول (S_0) من حمض الهيدروكلوريك.
اختر ، من **المستند-٢** ، المجموعة التي تتيح لنا تنفيذ دقيق لهذا التخفيف . علل.

المجموعة ١	**المجموعة ٢**	**المجموعة ٣**
كأس زجاجي 100ml مخبار مدرج 10ml قارورة حجمية 500ml	كأس زجاجي 100ml ماصة حجمية 10ml قارورة حجمية 500ml	كأس زجاجي 100ml ماصة حجمية 10ml قارورة حجمية 250ml

المستند-٢

٢. دراسة تمهيدية

عند نهاية التفاعل ، الرقم الهيدروجيني للمحلول الناتج هو: $pH = 0.77$
٢,١ . استنتج ان **المغنيزيوم** هو متفاعل محدود.
٢,٢ . حدد بدقة ، هل يمكننا اعتبار ان الزمن $t = 16\ min$ يمثل نهاية التفاعل .

٣. دراسة حركية

٣,١. ارسم المنحنى الذي يمثل تغير كمية المولات للهيدروجين مع مرور الوقت ضمن المجال [0-16min]

استخدم المقاييس التالية :

على المحور السيني : ١ سم لكل ١د و على المحور الصادي : ١سم لكل 2.10^{-4} mol.

٣,٢. حدد زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

٣,٣. اختر الاجابة الافضل ، علل .

٣,٣,١. ان علاقة سرعة التفاعل يرمز لها r في الوقت t و سرعة اختفاء ايونات H_3O^+ في نفس الوقت t يرمز لها $r\,(H_3O^+)_t$ هي التالية :

أ) $r = \frac{r_{(H_3O^+)t}}{2}$ ب) $r = 2r_{(H_3O^+)t}$ ت) $r = r_{(H_3O^+)t}$

٣,٣,٢. في الوقت t_1=6min، سرعة اختفاء ايونات H_3O^+ تساوي $r_1 = 2.05 \times 10^{-4} mol.min^{-1}$

وفي الوقت t_2=12min، سرعة اختفاء ايونات H_3O^+ تساوي :

أ) $r_2 = 4.1\times 10^{-4} mol.min^{-1}$ ب) $r_2 = 2.05 \times 10^{-4} mol.min^{-1}$

ت) $r_2 = 0.86 \times 10^{-4} mol.min^{-1}$

٣,٣,٣. قمنا بإعادة تنفيذ التجربة أعلاه بعد تغير وحيد على الحرارة $T' < T$.

عدد مولات الهيدروجين H_2 في الوقت $t = 12\ min$. اصبحت $n(H_2)$:

أ- $n(H_2) > 26.8 \times 10^{-4}$ mol ب- $n(H_2) < 26.8 \times 10^{-4}$ mol

ت- $n(H_2) = 26.8 \times 10^{-4}$ mol

التمرين ٢ (٦علامات) حمض السلفاميك

حمض السلفاميك هو بلورات بيضاء ، يُستخدم كمزيل فعال لترسبات بعض الآلات المنزلية الكهربائية و معدات المصانع.

ان هدف هذا التمرين هو دراسة وضعية حمض السلفاميك في الماء و تحديد تركيبة كتلته في مسحوق منظف مرتكز على حمض السلفاميك.

معطى : - الوزن المولي لحمض السلفاميك : $M=97.0 g.mol^{-1}$

- اجريت الدراسة على حرارة 25^0C.

١. وضعية حمض السلفاميك في الماء

يتوافر لدينا في المختبر محلول حمض السلفاميك (S) تركيزه المولي $C = 1.0 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

قمنا بقياس الرقم الهيدروجيني لهذا المحلول ، فوجدناه pH = 2.0

١,١. احسب التركيز المولي من ايون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في المحلول (S) .

١,٢. تحقق من ان حمض السلفاميك هو حمض قوي .

١,٣. في المقترحين التاليين ، علل الصحيح و صحح الخاطئ.

١,٣,١. معادلة تفاعل حمض السلفاميك مع الماء هي :

(حمض السلفاميك هو HA) $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

١,٣,٢. ان تخفيف ١٠٠ مرة للمحلول (S) يؤدي الى رفع الرقم الهيدروجيني ٢ وحدة .

٢. تحديد تركيبة الكتلة في منظف

قمنا بتحضير حجم V=1.0L لمحلول(S′) باستخدام كتلة m=1.00g من مسحوق منظف مرتكز على حمض السلفاميك .

ادخلنا حجم Va=20.0ml من محلول (S′) في كأس زجاجي واضفنا الماء المقطر لتغطيس المنفذ الكهربائي لآلة قياس الاس الهيدروجيني.

اجرينا بعدها معايرة pH- مترية بإضافة تدريجية في الكأس الزجاجي، لمحلول الصودا الكاوي $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه $C_b = 2.0 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

ان حجم المحلول القاعدي المطلوب لبلوغ التكافؤ هو $V_{bE} = 9.8\ mL$.

٢,١. اعط اسم الزجاجة المطلوبة لإضافة المحلول القاعدي.

٢,٢. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

٢,٣. حدد التركيز المولي لحمض السلفاميك في المحلول (S′).

٢,٤. احسب كتلة حمض السلفاميك في ليتر من محلول (S′).

٢,٥. استخلص قيمة الكتلة المئوية لحمض السلفاميك في المنظف.

التمرين ٣ (٧ علامات) **الايزوبيوتل بروبانوات**

ان الأسترات بصيغتها العامة RCOOR′ تنتشر بكثرة في الطبيعة و الكثير منها له رائحة مرغوبة و مميزة و هي المصدر الاساسي لطعم ورائحة بعض الفواكه، نباتات و حلويات.

ان هدف هذا التمرين هو دراسة تفاعل تحضير الايزوبيوتيل بروبانوات برائحة الروم.

١. دراسة هيكل حمض البروبانويك

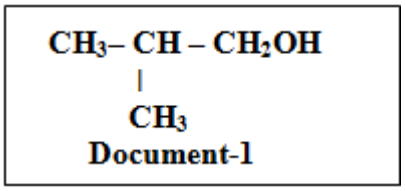
الصيغة الجزيئية لحمض البروبانويك هي $C_3H_6O_2$.

١,١. اكتب الصيغة النصف موسعة لحمض البروبانويك.

١,٢. طوق ثم سم المجموعة الوظيفية لهذا الحمض.

٢. الكحول الايزوبيوتل

الصيغة النصف موسعة للكحول الايزوبيوتل موجودة في **المستند-١**



Document-1

٢,١. اعط الاسم النظامي للكحول الايزوبيوتل.

٢,٢. حدد هوية صنف هذا الكحول .

٣. تخليق ايزوبيوتل بروبانوات

يتم تحضير الايزوبيوتل بروبانوات من خلال الكحول الايزوبيوتل و حمض البروبانويك .

٣,١. اكتب ، باستخدام الصيغ النصف موسعة ، معادلة تفاعل تحضير الايزوبيوتل بروبانوات .

٣,٢. اعط الاسم النظامي للأستر المشكل.

٣,٣. قمنا بعملية تسخين مع ارتداد لمزيج (M) متعادل المولات يحتوي على 0.1mol كحول الايزوبيوتل و 0.`1mol لحمض البروبانويك خلال ٤٠ دقيقة و بوجود بعض قطرات حمض الكبريتيك المركز كحفاز.

كتلة الاستر المشكل هو 8.71g .

في حالة مزيج ابتدائي متعادل المولات بين كاربوكسيل حمضي و كحول اولي ، فان مردود تفاعل الأسترة عند التوازن هو ٦٧٪.

الكتلة المولية للايزوبيوتل بروبانوات هي $M= 130\ g.mol^{-1}$

المستند-٢

٣,٣,١. عين اهمية التسخين مع ارتداد.

٣,٣,٢. حدد مردود تفاعل الأسترة في الوقت t=40min

٣,٣,٣. تحقق من ان النظام التفاعلي هو في حالة التوازن في هذا الوقت.

٣,٣,٤. اجرينا تسخين مع ارتداد لمزيج آخر يحتوي على 0.2mol كحول الايزوبيوتل و 0.2mol لحمض البروبانويك .

اجب بصح او خطأ و صحح المقترح الخاطئ.

٣,٣,٤,١. عند نقطة التوازن ، فان مردود تفاعل هذه الأسترة هو نفس مردود التفاعل في المزيج (M) .

٣,٣,٤,٢. كتلة الاستر المشكل عند التوازن هي 8.71g