وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات	امتحانات الشهادة الثانوية العامة فرع: علوم الحياة	دورة العام ٢٠١٥ الاستثنائيّة الاثنين ١٧ آب ٢٠١٥

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

تتشكل هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزعة على اربع صفحات مرقمة من ١ الى ٤.

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة.

عالج التمارين الثلاثة التالية:

التمرين الأول (٧ علامات)

تفاعلات حمضو – قاعدية

لدينا قارورة تحتوي على محلول بروماید الهيدروجين HBr التجاري ، تحمل لصيقتها المعلومات التالية :

النسبة المئوية لكتلة الـ HBr 46% .

الكتلة الحجمية (الكتلة النوعية) $1.47\ g.mL^{-1}$

سوف نجري في هذا التمرين دراسة حمضو – قاعدية للمحلول المائي الممدد لبروماید الهيدروجين.

معطيات :

$M(HBr) = 81\ g.mol^{-1}$ -
$pKa\ (NH_4^+/NH_3) = 9.2$ -

١ – تمديد (تخفيف) المحلول التجاري

١,١ – برهن أن تركيز المحلول التجاري هو : $C_0 = 8.35\ mol.L^{-1}$

٢,١ – صف الطريقة المتبعة لتحضير L 1 من محلول (S) الناتج عن تمديد 200 مرة المحلول التجاري.

٣,١ – إن الأس الهيدروجيني (الرقم الهيدروجيني) للمحلول (S) هو pH = 1.38 .

١,٣,١ – برهن أن حامض بروماید الهيدروجين HBr هو حامض قوي.

٢,٣,١ – أكتب معادلة تفاعله مع الماء .

٢ – معايرة محلول النشادر (محلول الامونيا)

اضفنا تدريجيا المحلول (S) الى كأس يحتوي على حجم $V_b = 10.0\ mL$ من محلول النشادر (NH_3) ذي التركيز C_b بوجود كاشف لوني مناسب . تغيّر لون محتوى الكأس عند اضافة حجم من الحامض $V_{aE}=12\ mL$.

١,٢ – أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

٢,٢ – برر ، انطلاقا من النوعيات المتواجدة عند التكافؤ السمة الحمضية للوسط.

٣,٢ – برهن أن تركيز محلول الامونيا هو $C_b = 5.0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

٤,٢- احسب حجم غاز النشادر الضروري لتحضير $1\ L$ من محلول الامونيا ذي التركيز C_b مع العلم أن الحجم المولي للغاز $Vm = 24\ L.mol^{-1}$.

٣- تحضير محلول ثابت الرقم الهيدروجيني

حدد الحجم V_1 للمحلول (S) الواجب اضافته الى حجم $V_2 = 50\ mL$ من محلول الامونيا ذي التركيز C_b كي نحضر محلول ثابت الرقم الهيدروجيني : $pH = 9.0$.

التمرين الثاني (٦ علامات)

تخليق استير

يتوافر لنا قارورتان: تحتوي الأولى على حامض الاثانويك الجليدي(النقيّ) (حامض الخلّ) والاخرى على مركب عضوي سائل ذي سلسلة كربونية مشبعة وغير حلقية ندعوه (A).

يعالج هذا التمرين تحديد هوية المركب (A) ثم تفاعله مع حامض الاثانويك .

١-تحديد هوية عائلة (فصيلة) (A)

لتحديد هوية العائلة الكيميائية للمركب (A) ، أجرينا الاختبارين التاليين المذكورين ادناه:

رقم الاختبار	الاختبار	النتيجة
1	(A)+ الصوديوم المعدني	تصاعد غاز الهيدروجين
2	تسخين مزيج من: (A)+كلورايد التيونيل $SOCl_2$	تشكل مركب عضوي (B) مصحوب بتصاعد غازين اثنين.

اضف الى ذلك ، ان دراسة المركب (B) اظهرت ان جزئ (B) لا يحوي سوى العناصر التالية : الكربون و الهيدروجين و الكلور فقط .

١,١- علل نتيجة الاختبار (1) .

٢,١- استنتج من الاختبار (2) العائلات الكيميائية (الفصائل) المحتملة للمركب (B).

٣,١- برهن أن المركب (A) هو كحول ذو صيغة عامة $C_xH_{2x+2}O$.

٢- تفاعل استرة

سخنا مزيجا من $0.5\ mol$ من حامض الاثانويك و $0.5\ mol$ من المركب (A) . حصلنا ، عند التوازن، على $0.3\ mol$ من استير(E) صيغته الجزيئية $C_6H_{12}O_2$

معطى :

ثابت التوازن K للتفاعل

$$RCOOH_{(l)} + R'OH_{(l)} \rightleftarrows RCOOR'_{(l)} + H_2O_{(l)}$$

يساوي 4.12 اذا كان الكحول اوليا و يساوي 2.25 اذا كان الكحول ثانويا .

١,٢- حدد الصيغة الخام للكحول (A) .

٢,٢- اكتب الصيغ نصف – الموسعة (نصف المبسطة) المحتملة للأستير (E).

٣,٢- برهن أن ثابت التوازن الذي اجريناه سابقا يساوي 2.25

٤,٢- حدد هوية الكحول (A) و سمّ الاستير (E).

٥,٢ – مثل حسب كرام الايسومرين المرآويين للكحول (A) .

التمرين الثالث (٧ علامات)

تأكسد ايونات اليوداید

حضرنا محلولا (S) بمزج 100 mL من محلول يوداید البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه $C_1 = 0.80\ mol.L^{-1}$ مع 100mL من محلول بروكسو ثنائي كبريتات الصوديوم $(2\ Na^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه $C_2 = 0.20\ mol.L^{-1}$.

لاحظنا ظهور تلون أسمر بني تزايد مع الوقت معبراً عن تفاعل تام معادلته هي :

$$S_2O_8^{2-} + 2\ I^- \rightarrow 2\ SO_4^{2-} + I_2$$

سحبنا في اوقات مختلفة حجما دقيقا من المحلول (S) و عايرنا اليود المتشكل ، بوجود صمغ النشاء، بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $(2\ Na^+ + S_2O_3^{2-})$ حسب المعادلة :

$$I_2 + 2\ S_2O_3^{2-} \rightarrow 2\ I^- + S_4O_6^{2-}$$

معطيات :

Fe^{2+} هو محفّز لتفاعل تشكل اليود.
$M\ (Na_2S_2O_3.\ 5\ H_2O) = 248\ g.mol^{-1}$

١- تحضير محلول تيوكبريتات الصوديوم

حضرنا محلول تيوكبريتات الصوديوم المستعمل لمعايرة اليود، بتذويب كتلة m=2.50g من المسحوق المميه $(Na_2S_2O_3.\ 5\ H_2O)$ في الماء المقطر حتى حصلنا على محلول حجمه V = 500.0 ml

١,١- عدد الادوات الضرورية لإجراء هذا التحضير.

٢,١ – احسب التركيز المولي C لهذا المحلول.

٢- معايرة اليود

١,٢- اقترح، مبررا، وسيلة اختبارية لإيقاف تشكل اليود في كل حجم مسحوب قبل اجراء المعايرة.

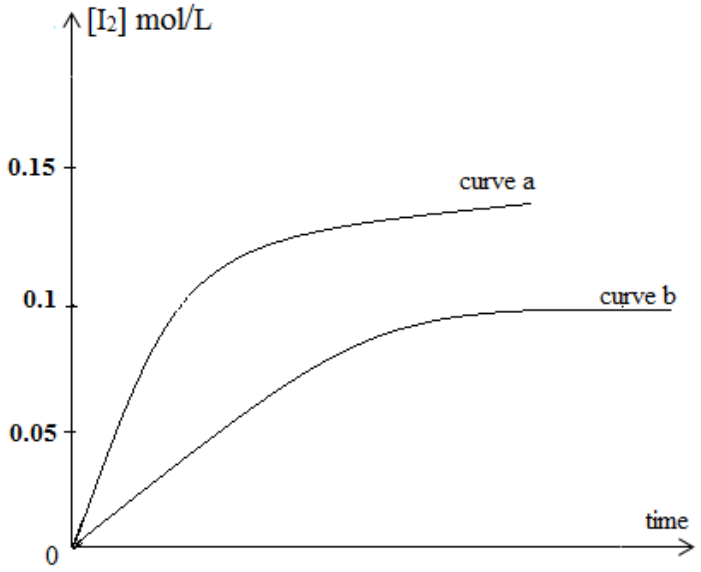
٢,٢- حدد بدقة تغير لون الحجم المسحوب عند التكافؤ.

٣- دراسة حركية

١,٣- نعطي لاحقا مظهر الرسمين البيانيين a و b .

أشر، الى المنحنى الذي يمثل تغير تركيز اليود I_2 مع الوقت في المحلول (S): $[I_2] = f(t)$.

برر الاجابة .



٢,٣- أظهرت الدراسة الاختبارية أن التفاعل انتهى عند الوقت $t = 70\ min$.

١,٢,٣- عرف وقت نصف- التفاعل .

٢,٢,٣ – اختر من الاقتراحات الثلاثة الاقتراح المناسب لوقت نصف – التفاعل.

$t_{1/2} < 35\ min.$; $t_{1/2} > 35\ min$; $t_{1/2} = 35\ min$

برر الاختيار .

٣,٣- حددنا لكل من الخلائط التفاعلية المعتبرة في الجدول اللاحق ، الفترة الزمنية Δt التي تمثل الفترة الضرورية لانتهاء التفاعل.

مزيج متفاعل	حرارة المزيج	Δt
المزيج (1) : حجم المحلول (S) يساوي V	40^oC	Δt_1
المزيج (2) : حجم المحلول (S) يساوي V+عدة ملل من محلول ايونات Fe^{2+} (دون تغيّر ملحوظ في الحجم)	20^oC	Δt_2

تحقق اذا كان باستطاعتنا مقارنة الوقتين: Δt_1 و Δt_2 .