| | | |
|---|---|---|
| **وزارة التربية و التعليم العالي**<br>**المديرية العامة للتربية**<br>**دائرة الامتحانات الرسمية** | **امتحانات الشهادة الثانوية العامة**<br>**فرع: علوم الحياة** | **دورة العام ٢٠٢١ الاستثنائية**<br>**الاربعاء ٨ ايلول ٢٠٢١** |

**مسابقة في مادة الكيمياء** **الاسم :**
**المدة : ساعة و نصف** **الرقم:**

**تتضمن هذه المسابقة ثلاثة تمارين و تحتوي على اربعة صفحات مرقّمة من ١ الى ٤ .**
**يُسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة.**

**عالج التمارين الثلاث الآتية:**

**التمرين ١ ( ٧ نقاط )** **حركية اختزال ثنائي اليود بالزنك**

يتفاعل معدن الزنك مع ثنائي اليود ( $I_2$ ) في محلول مائي وفق تفاعل مكتمل و بطيء حسب المعادلة التالية :

$$Zn_{(S)} + I_{2\,(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \quad \textbf{Reaction 1}$$

ان هدف هذا التمرين هو دراسة حركيّة هذا التفاعل .

**معطى** : الكتلة المولّية للزنك : $M\,(Zn) = 65.4\ g.mol^{-1}$

**١ . دراسة تمهيدية**

ادخلنا ، في الوقت $t=0$ ، الحجم $V = 280{,}0\ mL$ من محلول ثنائي اليود تركيزه المولي
$C_o = 2.0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ في كأس زجاجي يحتوي على كتلة $m = 346\ mg$ من معدن الزنك النقي.
تم تنفيذ التفاعل اعلاه ( **Reaction 1** ) على حرارة T.

١-١. حدد المتفاعل المحدود .

١-٢. أنشئ العلاقة بين تركيز ثنائي اليود في الوقت t ، $[I_2]_t$ ، و تركيز ايونات الزنك، $[Zn^{2+}]_t$، في نفس الوقت t .

١-٣. برهن ان تركيز ايونات الزنك في نهاية التفاعل هو $[Zn^{2+}]_\infty = 18.9\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$.

**٢ . دراسة حركية**

**المستند-١** يرمز الى قيمة التركيز لأيونات الزنك $Zn^{2+}$ الناتج في اوقات مختلفة

| t (s) | 30 | 100 | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $[Zn^{2+}]\ (10^{-3}\ mol.L^{-1})$ | 2.4 | 7.9 | 10.5 | 13.8 | 15.8 | 17.4 | 17.9 | 18.4 |

**المستند-١**

٢-١. ارسم المنحنى الذي يرمز الى تغيّر تركيز ايونات الزنك مع الوقت: $[Zn^{2+}] = f\,(t)$ في نطاق المجال $[0 - 1200\ s]$.
اختر المقاييس التالية : ١ سم لكل ١٠٠ ثانية في المحور السيني و ١سم لكل $2.0\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ في المحور الصادي.

٢-٢. حدد بدقة ، من الرسم البياني ، تغيّر سرعة تشكل ايونات الزنك $Zn^{2+}$ مع الوقت.

٢-٣. حدد زمن نصف التفاعل $t_{½}$ .

٢-٤. اعدنا الدراسة الحركية المنقذة اعلاه مع تغير واحد فقط : حرارة $T'$ ، $T' > T$.
ارسم على نفس الرسم البياني للسؤال ٢-١ ، منحنى $[Zn^{2+}] = g\,(t)$ و الذي يرمز الى تغيّر تركيز ايونات الزنك مع الوقت على الحرارة $T'$ . علّل .

**التمرين ٢ ( ٦ نقاط )** **هيدروكسيد الصوديوم**

ان محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ هو عديم اللون و الرائحة و يتفاعل بشكل نشط مع الاحماض القوية و الماء .
هيدروكسيد الصوديوم *يستخدم غالبا لفتح المجاري.*
ان الهدف من هذا التمرين هو دراسة سلوك هيدروكسيد الصوديوم في الماء ثم تحديد تركيزه في محلول تجاري من مسلّك .

**معطيات** :
- الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم : $M_{NaOH} = 40\ g.mol^{-1}$ .
- الكتلة الحجمية للمحلول التجاري للمسلّك : $d = 2.13\ g.mL^{-1}$,.
- اجريت الدراسة على حرارة $25°C$.
- ثابت ضرب ايونات الماء على حرارة $25°C$. هو $K_W = 1.0\ x10^{-14}$.

**١ . سلوك هيدروكسيد الصوديوم في الماء.**

اذبنا كتلة من هيدروكسيد الصوديوم الصلب $(m = 0.40\ g)$ في ماء مقطر لتحضير حجم $V= 1.0L$ من محلول ( $S$ ) .الرقم الهيدروجيني للمحلول ( $S$ ) هو : $pH =12$

١-١. تحقق من ان التركيز المولي للمحلول ( $S$ ) هو $C = 1.0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$

١-٢ . احسب تركيز ايونات الهيدرونيوم ,$[H_3O^+]$ في المحلول ( $S$ ).

١-٣ . استخلص تركيز ايونات الهيدروكسيد**$[HO^-]$** في هذا المحلول .

١-٤ . برر المقترح التالي : ان هيدروكسيد الصوديوم هو قلوي قوي .

**٢ - تخفيف محلول تجاري من المسلّك**

ان المحلول التجاري من هيدروكسيد الصوديوم ،يرمز له $(S_0)$ ،هو شديد التركيز .
تم تحضير محلول $(S')$ بتخفيف المحلول التجاري$(S_0)$ الى ٥٠٠ ضعف . اختر من **المستند-١** مجموعة الزجاجيات الادق لتحضير المحلول $(S')$ .

| **المجموعة ١** | **المجموعة ٢** | **المجموعة ٣** |
|---|---|---|
| كأس زجاجي 100 mL | كأس زجاجي 100 mL | كأس زجاجي 100 mL |
| مخبار مدرّج 10mL | ماصة حجمية 2mL | ماصة حجمية 2mL |
| قارورة حجمية 500mL | قارورة حجمية 1.0L | قارورة حجمية 500mL |

**المستند-١**

**٣ - معايرة الأُس هيدروجينيز للمحلول** $(S')$

ادخلنا حجم $V_b=10.0mL$من محلول $(S')$ في كأس زجاجي مع الماء المقطر لتغطيس المنفذ الكهربائي لآلة pH .
تم تحقيق معايرة الأُس هيدروجينيز عن طريق السكب التدريجي في الكأس الزجاجي من محلول حمض الهيدروكلوريك $(H_3O^+ + C\ell^-)$ بتركيز $C_a = 2.50 \times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.
ان حجم المحلول الحمضي المطلوب للوصول الى التكافؤ هو $V_{aE} = 21.3\ mL$.

٣-١. اكتب معادلة تفاعل المعايرة

٣-٢. حدد بدقة ، بالاعتماد على الاصناف الكيميائية المتواجدة في المحلول ان كانت اضافة الماء لتغطيس المنفذ الكهربائي لآلة *pH* ستؤثر على قيمة الرقم الهيدروجيني عند نقطة التكافؤ.$pH_E$.

٣-٣. حدد التركيز المولي من هيدروكسيد الصوديوم للمحلول $(S')$ .

٣-٤. استخلص التركيز المولي من هيدروكسيد الصوديوم للمحلول التجاري$(S_0)$ للمسلّك.

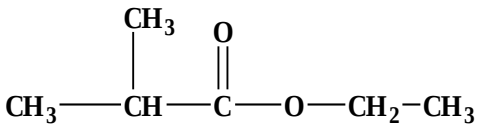
٣-٥. اختر القيمة التي تمثل النسبة المئوية لكتلة الهيدروكسيد الصوديوم في المحلول التجاري للمسلّك، علّل.

**a)** 20% **b)** 50% **c)** 35 %

**التمرين ٣ ( ٧ نقاط )** **استر الايثيل لحمض الايزوبيوتريك**

ان استر الايثيل ايزوبيوتريك هو مركب بطعم سكري و يحضّر عن طريق تفاعل الأسترة بين الحمض ( A ) و الكحول ( B ) .
من خارج جسم الانسان، تمت معاينته دون ان يحدد، في اطعمة مختلفة ،مثل التفاح ، التين .....
الهدف من هذا التمرين هو تحديد هوية ( A ) و ( B ) و دراسة بعض العوامل المؤثرة على مردود تفاعل الأسترة .

١. **استر الايثيل لحمض الايزوبيوتريك**
٢. ان الصيغة النصف موسعة لاستر الايثيل لحمض الايزوبيوتريك هو معطى في **المستند ـ١**



**المستند-١**

١-١. اعد كتابة صيغة الاستر من **المستند-١** و طوّق المجموعة الوظيفية.

١-٢. اعط الاسم النظامي لهذا الاستر .

١-٣. ان هذا الاستر يحضّر عن طريق التفاعل بين حمض الكربوكسيل (A) و الكحول ( B) . حدد هوية الحمض (A) و الكحول ( B ) .

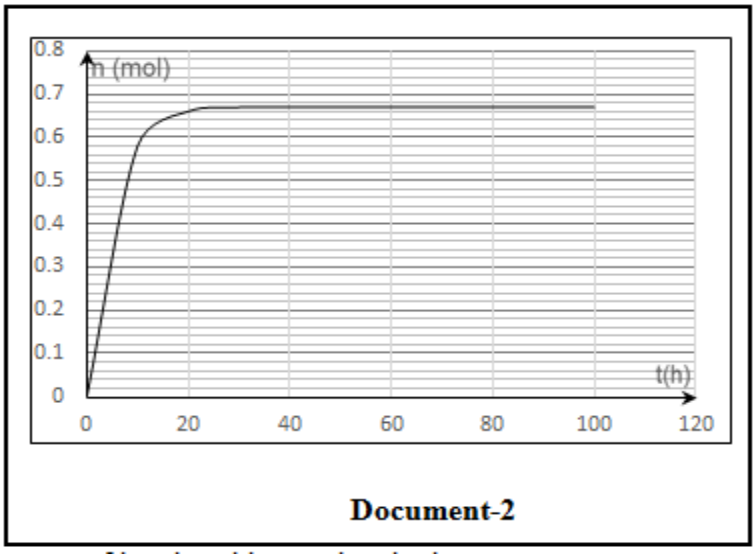
**٢.تخليق استر الايثيل لحمض الايزوبيوتريك**

بالإمكان تحضير هذا الاستر من خلال التفاعل بين حمض الكربوكسيل (A) و الكحول ( B) وفق المعادلة الشاملة التالية :

*Carboxylic acid (A) + alcohol (B)* ⇌ *isobutyric acid ethyl ester + water*

قمنا بتسخين ارتجاعي لمزيج التكافؤ المولّي (M) الذي يحوي ١ مول من الحمض الكربوكسيل (A) و ١ مول من الكحول ( B) لمدة عدة ساعات بوجود بعض نقاط حمض الكبريتيك كحفّاز.

**المستند ـ٢** يرمز الى تطور عدد مولات الاستر المتشكل مع الوقت:




**Document-2**

٢-١. اذكر أهمية تسخين المزيج التفاعلي.

٢-٢. علل، بالاعتماد على **المستند-٢**، ان النظام قد بلغ نقطة التكافؤ.

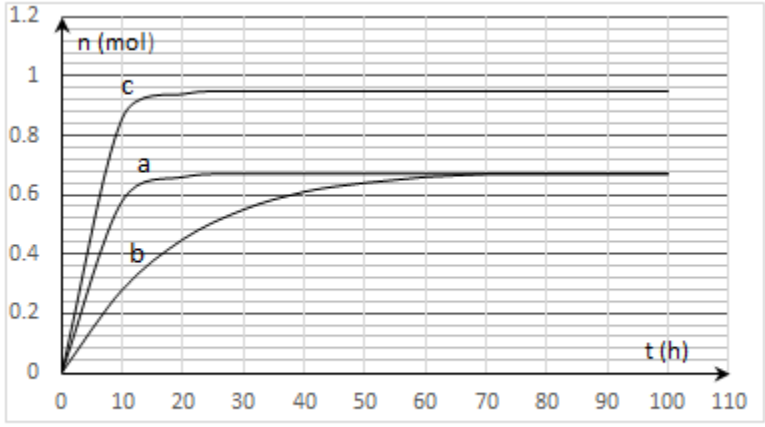
٢-٣. حدد مردود تفاعل التخلق.

٢-٤. قمنا بتحضير مزيج آخر تفاعلي وفق معطيات جدول **المستند-٣**

| Reacting mixture | Number of moles of (A) | Number of moles of (B) | Catalyst added | Corresponding curve |
|---|---|---|---|---|
| M | 1.0 mol | 1.0 mol | $H_2SO_4$ | a |
| M′ | 1.0 mol | 1.0 mol | | b |
| M″ | 1.0 mol | 5.0 mol | $H_2SO_4$ | c |

**Document-3**

**المستند-٤** يرمز الى المنحنيات التي تتوافق مع متغيرات عدد مولات ( n ) الاستر مع تغيّر الوقت في كل مزيج




**Document-4**

بالاعتماد على **المستندات ٣ و ٤** اجب عن الاسئلة التالية :

٢-٤-١. استنتج تأثير استخدام حفّاز على حالة التكافؤ.

٢-٤-٢. اقترح وسيلة لتكبير مردود تفاعل الاسترة . علّل.