متقن شنوف حمزة – الوادي
الموسم الدراسي: 2019/2018
قسم: 3 علوم + 3 تقني رياضي
المدة :1 ساعة

الفرض الاول للثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

غمرنا في لحظة $t = 0$ صفيحة من النحاس $Cu_{(s)}$ كتلتها m في حجم قدره $V_0 = 200mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$ تركيزه المولي $C_0 = 0.3mol/L$. سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول التام من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات تركيز شوراد الفضة المتبقية بدلالة الزمن $[Ag^+] = f(t)$.

1- هل التحول الحادث سريع أم بطيء؟ برر اجابتك.

2- اكتب معادلة التحول الحادث علما ان الثنائيات المشاركة في التفاعل هي: (Cu^{2+}/Cu) و (Ag^+/Ag) .

3- احسب كتلة النحاس المستعملة علما ان المزيج ستوكيومتري. يعطى $M_{Cu} = 63.5\ g.mol^{-1}$

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب قيمة التقدم الاعظمي x_{max} .

5- بين ان: $[Ag^+] = C_0 - 2[Cu^{2+}]$.

6- جد تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 9min$.

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدد قيمته بيانيا.

8- أ- بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة: $v(t) = -\frac{1}{2} \times \frac{d[Ag^+]}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند $t = 4min$.

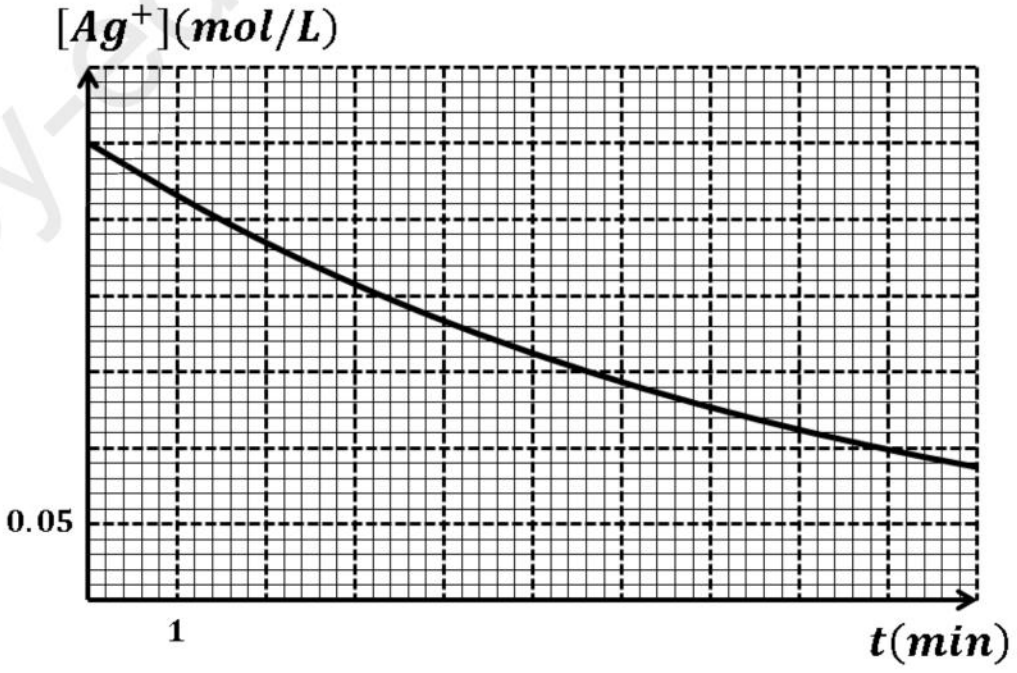
ب – استنتج v' سرعة اختفاء Cu عند نفس اللحظة.

9- نعيد التجربة السابقة وذلك بإضافة $100mL$ من الماء المقطر الى المزيج التفاعلي عند بداية التفاعل.

أ- هل تتغير قيمة التقدم الاعظمي؟ علل.

ب-هل تتغير قيمة زمن نصف التفاعل بالزيادة او النقصان؟ علل مجهريا.

ج- ارسم مع البيان السابق المنحنى المتوقع لهذه التجربة مع التعليل.



3as.ency-education.com

حل الفرض الأول:

1- تحول بطيء لأنه حسب البيان استغرق عدة دقائق .

2- معادلة التفاعل:

المزدوجتين: (Cu^{2+}/Cu) و (Ag^+/Ag).

$$Cu_{(s)} = Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2e^-$$
$$Ag^+{}_{(aq)} + e^- = Ag_{(s)} \ldots\ldots \times 2$$
$$Cu_{(s)} + 2Ag^+{}_{(aq)} = Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

3- حساب الكتلة:

بما ان المزيج ستوكيومتري فإن: $\frac{n_0(Cu)}{1} = \frac{n_0(Ag^+)}{2}$

$$n_0(Cu) = \frac{C_0 V_0}{2} = \frac{0.3 \times 0.2}{2} = 0.03mol$$
$$m_0 = n_0 M = 0.03 \times 63.5 = 1.905g$$

4- جدول التقدم:

$Cu_{(s)} +$	$2Ag^+{}_{(aq)}$	$= Cu^{2+}{}_{(aq)}$	$+ 2Ag_{(s)}$
$n_0(Cu)$	$n_0(Ag^+)$	0	0
$n_0(Cu) - x$	$n_0(Ag^+) - 2x$	x	$2x$
$n_0(Cu) - x_f$	$n_0(Ag^+) - x_f$	x_f	$2x_f$

- التقدم الاعظمي: $x_{max} = 0.03mol$.

5- اثبات العبارة: $[Ag^+] = C_0 - 2[Cu^{2+}]$

$$[Ag^+] = \frac{n_0(Ag^+) - 2x}{V} = \frac{n_0(Ag^+)}{V} - \frac{2x}{V} = C_0 - \frac{2x}{V}$$
$$[\boldsymbol{Cu^{2+}}] = \frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{V}}$$
$$[Ag^+] = C_0 - \frac{2\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{V}} = C_0 - 2[Cu^{2+}]$$

6- تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 9min$:

$$[Ag^+] = 0.1\ mol/L$$
$$[Ag^+] = C_0 - 2[Cu^{2+}] \Longrightarrow 0.1 = 0.3 - 2[Cu^{2+}] \Longrightarrow [Cu^{2+}] = 0.1\ mol/L$$
$$[NO_3{}^-] = C_0 = 0.3\ mol/L$$

7- زمن نصف التفاعل: هو الزمن الازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

$$t = t_{\frac{1}{2}} \Longrightarrow x = \frac{x_f}{2} \Longrightarrow [Ag^+] = \frac{C_0}{2} = 0.15\ mol/L$$

بالإسقاط على البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} = 5.6min$

8- أ- السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$

ency-education.com/exams

$$[Ag^+] = \frac{n_0(Ag^+) - 2x}{V} \Rightarrow x = \frac{n_0(Ag^+) - [Ag^+]V}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times \frac{d\left(\frac{n_0(Ag^+) - [Ag^+]V}{2}\right)}{dt}$$

$$\Rightarrow v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[Ag^+]}{dt}$$

- حسابها:

$$v = -\frac{1}{2} \times \frac{0.16 - 0.25}{5 - 1} = 0.0112 mol/L.min$$

ب- استنتاج v' سرعة اختفاء Cu :

$$v' = -\frac{dn(Cu)}{dt} = -\frac{d(n_0(Cu) - x)}{dt} = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v' = \frac{dx}{dt}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times v'$$

$$\Rightarrow v' = v \times V = 0.0112 \times 0.2 = 0.00224 mol/min$$

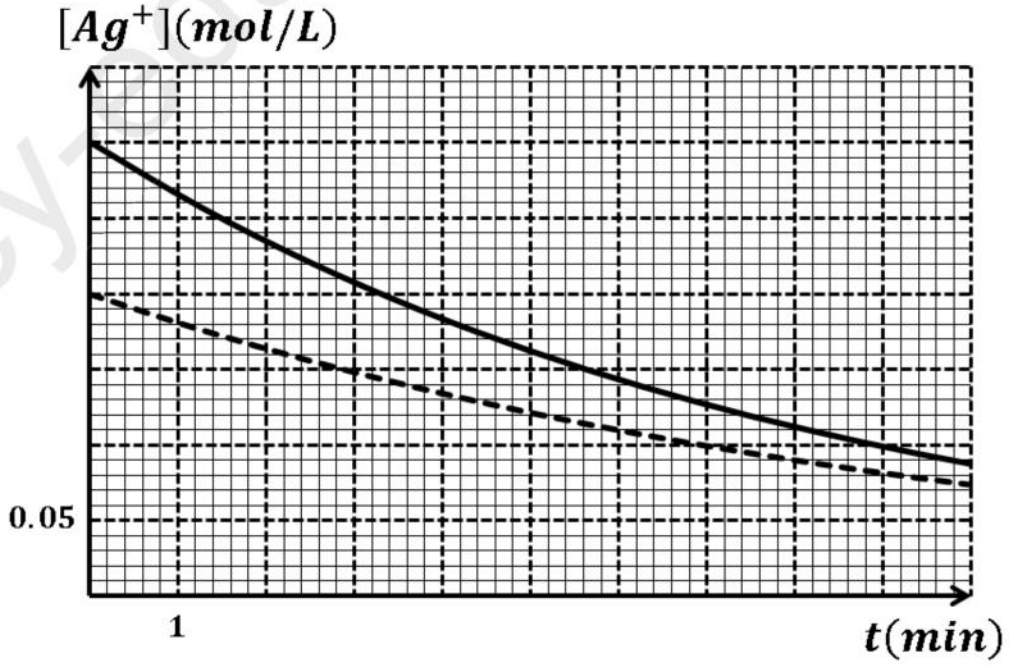
9- أ- عند إضافة الماء المقطر قيمة التقدم الاعظمي لا تتغير لأن كمية مادة شوارد الفضة لا تتغير بإضافة الماء المقطر.

ب – زمن نصف التفاعل يزداد لان زيادة الماء المقطر تؤدي الى نقصان التركيز الابتدائي وبذلك تناقص تواتر التصادمات الفعالة فتتناقص سرعة التفاعل .

ج – رسم البيان المتوقع :(البيان مرسوم بخط متقطع)

حساب التركيز الابتدائي الجديد لشوارد الفضة:

$$C_0V_0 = C'_0V'_0 \Rightarrow C'_0 = \frac{C_0V_0}{V'_0} = \frac{0.03 \times 200}{(200 + 100)} = 0.02 mol/L$$



ency-education.com/exams