

التمرين الأول : (12 نقطة)



يودات البوتاسيوم KIO_3 ويود البوتاسيوم KI مركبين كيميائيين لهما العديد من الإستخدامات خاصة في المجال الطبي ، فيودات البوتاسيوم يستعمل في تخفيف السعال وعلاج فرط نشاط الغدة الدرقية وحمايتها في الحالات التعرض للإشعاعات في حالة الطوارئ فهي تقلل من خطر الإصابة بسرطان الغدة الدرقية ، أما يود البوتاسيوم فهو يستعمل كمكمل غذائي وكدواء لعلاج الغدة الدرقية .

1) لدراسة التفاعل الآم بين شوارد اليودات IO_3^- و شوارد اليود I^- ،

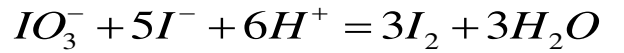
نضع في بيشر حجما $(V_1 = 50ml)$ من محلول يودات البوتاسيوم

$(K^+ + IO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 ، ونضيف له حجما $(V_2 = 50ml)$ من

محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي C_2 ، مع إضافة قطرات

من حمض الكبريت المركز .

نمذج التحول الكيميائي بالمعادلة :



1-1) اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ، مع تحديد الشائيات

الداخلية في التفاعل .

1-2) انجز جدول تقدم التفاعل .

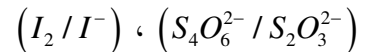
2) لمتابعة التحول الحادث نقوم بتحديد تركيز ثنائي

اليود المتشكل عن طريق المعايرة ، حيث تؤخذ عينات حجمها

$(V = 10ml)$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة ، ثم نعايرها بمحلول

مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي (C') .

1-2) اكتب معادلة التفاعل إذا علمت أن الشائيات الداخلية في التفاعل :



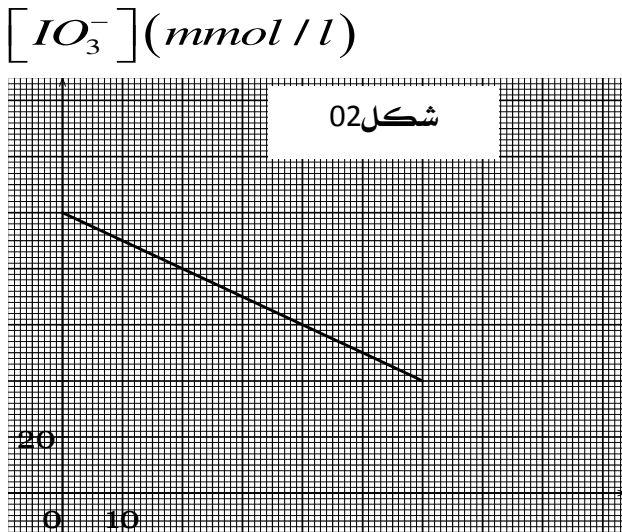
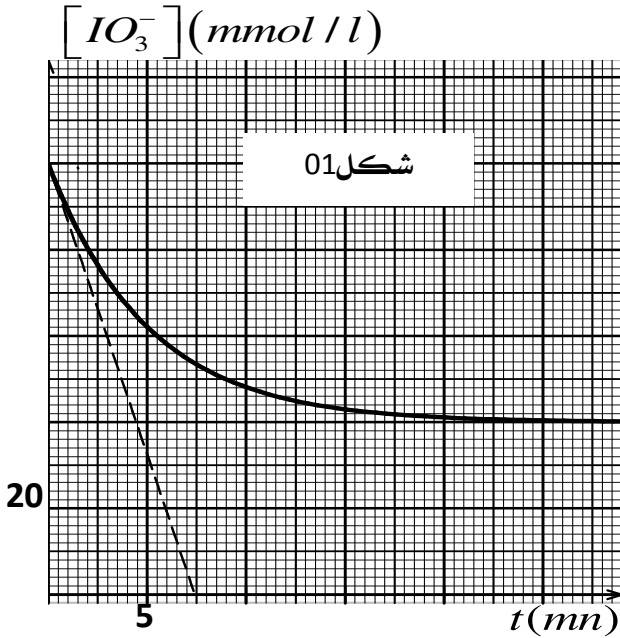
2-2) أوجد عبارة تركيز ثنائي اليود $[I_2]$ بدلالة : V_E ، C' ، V

حيث V_E هو حجم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ .

2-3) بالإعتماد على ماسبق ، اثبت صحة العلاقة :

$$[IO_3^-] = [IO_3^-]_0 - \frac{C'}{6V} V_E$$

حيث : $[IO_3^-]_0$ التركيز الابتدائي لشوارد اليودات في المزيج .



$V_E (ml)$

3) الدراسة السابقة مكنتنا من رسم المنحنيات المبينة في الشكلين 01 و 02 أعلاه

بالإعتماد على الشكلين 01 و 02 :

أ) حدد المتفاعل المحد ، والتركيز المولي C_1

ب) اوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، واستنتج التركيز المولي C_2

ج) أوجد قيمة التركيز المولي (C') للمحلول المعيار $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$

4) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، واحسب قيمته.

5) عرف السرعة الحجمية للتفاعل ، واحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$

6) استنتج سرعة تشكل ثنائي اليود عند نفس اللحظة .

7) أضفنا للمزيج التفاعلي كمية من الماء المقطر ، حدد المقادير التي تتغير فيما يلي مع التعبير :

أ) التقدم الأعظمي x_{max} ب) السرعة الحجمية للتفاعل ج) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

المريخ (Mars) أو الكوكب الأحمر هو الكوكب الرابع من حيث البعد عن الشمس في النظام الشمسي ، وهو الجار الخارجي للأرض

ويصنف كوكبا صخريا من المجموعة الشمسية .

يهدف التمرين لإيجاد كتلة المريخ.

نعتبر أن للشمس والمريخ تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة .

معطيات :

كتلة الشمس (S): $M_s = 2 \times 10^{30} kg$

نصف قطر المريخ (M): $R_M = 3400 km$

ثابت الجذب العام الكوني: $G = 6.67 \times 10^{-11} m^3 s^{-2} kg^{-1}$

دور حركة المريخ حول الشمس : $T_M = 687 j$

1) نعتبر أن حركة المريخ في المرجع الهيليومركزي دائرية ، نصف قطر مدارها r (البعد بين مركزي الشمس والمريخ) .

1-1) ليكن $\vec{u}$ هو شعاع الوحدة للمحور الموجه من مركز الشمس نحو مركز المريخ ، اكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تطبقها الشمس على

المريخ بدلالة G و M_s و M_M و r و $\vec{u}$ حيث M_M : كتلة المريخ.

2-1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السابق الذي نعتبره عطاليا ، جد العبارة الشعاعية $\left(\vec{a}\right)$ لتسارع مركز عطالة المريخ ، ثم بين

أن حركة المريخ دائرية منتظمة .

3-1) عبر عن السرعة المدارية للكوكب بدلالة G و M_s و r .

4-1) عرف دور المريخ (T_M) ثم بين أن : $T_M = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_s}}$

5-1) احسب البعد r بين مركزي الشمس والمريخ .

2) القمر فوبوس (phobos) هو أحد أقمار المريخ، نعتبر حركة هذا القمر دائرية منتظمة وموجود على ارتفاع $(h = 6000 km)$ من

سطحه ، باعتبار دور هذا القمر $(T_p = 460 mn)$.

1) حدد المرجع المناسب لدراسة هذا القمر ؟ وماهي الفرضية المتعلقة به؟

2) احسب كتلة المريخ M_M