

الفرض الأول للثلاثي الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

المدة: 01 ساعة

التمرين الأول:

نسكب حجما $V_1 = 50 \text{ ml}$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)})$ تركيزه $C_1 = 3.10^{-2} \text{ mol/l}$ في كأس بيشر يحتوي على $V_2 = 30 \text{ ml}$ من محلول حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4$ تركيزه المولي C_2 .

تعطى: الثنائيتان (Ox/Rad) المشاركتان في التفاعل: $(CO_2 / C_2H_2O_4)$ ، $(Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} / Cr^{3+}_{(aq)})$ ،

1 / علما أن هذا التحول تام ، أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم المعادلة الإجمالية للتفاعل.

2 / أنجز جدولاً لتقدم التفاعل. (مع حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات)

3 / يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO_2} المنطلق عند لحظات زمنية مختلفة، تمت معالجة النتائج

$V_{CO_2} (ml)$

المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة ، فأعطت المنحنى الموضح في الشكل.

* اعتماداً على البيان:

أ- أوجد التقدم الأعظمي X_{max} .

ب- استنتج المتفاعل المحدد، ثم أحسب التركيز C_2 .

ج- أوجد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4 / عرّف السرعة الحجمية للتفاعل، ثم بيّن أنها تكتب بالعلاقة:

$$v_{vol} = \frac{1}{6 \cdot V \cdot V_M} \cdot \frac{dV_{CO_2}}{dt}$$

حيث: V حجم المزيج التفاعلي ثابت.

V_M الحجم المولي للغازات ($V_M = 24 \text{ l/mol}$)

5 / أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين:

$t=0 \text{ min}$ ، $t=25 \text{ min}$ ، ما تلاحظ؟ كيف تفسّر ذلك؟

التمرين التجريبي:

إن احتراق وقود السيارات يُنتج غاز SO_2 الملوث للجو من جهة والمسبب للأمطار الحامضية من جهة أخرى.

من أجل معرفة التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء، نحل 20 m^3 من الهواء في IL من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تتحل كلياً في الماء). نأخذ حجماً $V=50 \text{ mL}$ من (S_0) ثم نعايرها بواسطة محلول برمغنات البوتاسيوم

$(K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

1- اكتب معادلة التفاعل المنذج للمعايرة علماً أن الثنائيتين الداخليتين في التفاعل هما:

$(MnO_4^-_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$ و $(SO_4^{2-}_{(aq)} / SO_2(aq))$

2- كيف تكشف تجريبياً عن حدوث التكافؤ؟

3- إذا كان حجم محلول برمغنات البوتاسيوم المضاف عند التكافؤ $V_E = 9,5 \text{ mL}$ استنتج التركيز المولي (C) للمحلول المعايّر.

4- عيّن التركيز الكتلي لغاز SO_2 المتواجد في الهواء المدروس.

5- إذا كانت المنظمة العالمية للصحة تشترط أن لا يتعدى تركيز SO_2 في الهواء $250 \mu\text{g.m}^{-3}$ ،

يعطى: $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(S) = 32 \text{ g/mol}$.

- هل الهواء المدروس ملوث؟ برّر.