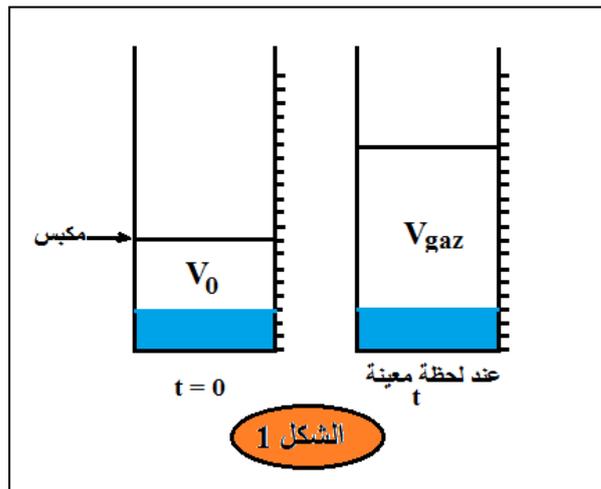
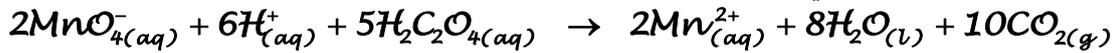


الكيمياء (7 نقط)

في وعاء أسطواناني مدرج مزود بمكبس كتلته مهله ، ندخل عند درجة حرارة ثابتة $T = 20^{\circ}C$ ، الحجم $V_1 = 20ml$ لمحلول مائي (S_1) لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_1 = 5,0 mmol.l^{-1}$ ، و الحجم $V_2 = 30ml$ من محلول (S_2) لحمض الأوكساليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ تركيزه المولي $C_2 = 50mmol.l^{-1}$ ثم نضيف بعض قطرات من حمض الكبريتيك المركز .
خلال التفاعل يتصاعد غاز ثنائي أوكسيد الكربون ، فيرتفع المكبس تدريجيا إلى أن يستقر عند مستوى معين عند نهاية التفاعل (الشكل 1) .

نعطي : الضغط الجوي في الظروف التجريبية $P_0 = 10^5 Pa = 1atm$.

نعتبر أن الغازات كاملة و ثابتة الغازات الكاملة هي : $R = 0,082 atm.l / mol.K$
المعادلة المنمدجة للتفاعل الحاصل هي :



1 ن 1 (1 حدد المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل .

1 ن 2 (2 حدد المتفاعل المحد و استنتج x_{max} التقدم الأقصى .

3 (3 لتتبع التفاعل نقيس حجم الغاز المتواجد داخل الوعاء في لحظات مختلفة ، فنحصل على مبيان الشكل 2 .

1 ن 3 (1 - 3 بيّن أن كمية مادة الغاز المتواجد في الوعاء عند $t = 0$ هي : $n_0 = 2.10^{-3} mol$

1 ن 3 (2 - 3 أثبت أن عند لحظة t كمية مادة غاز CO_2 الناتج تحقق العلاقة : $n(CO_2) = \frac{P_0}{R.T} V_{gaz} - n_0$

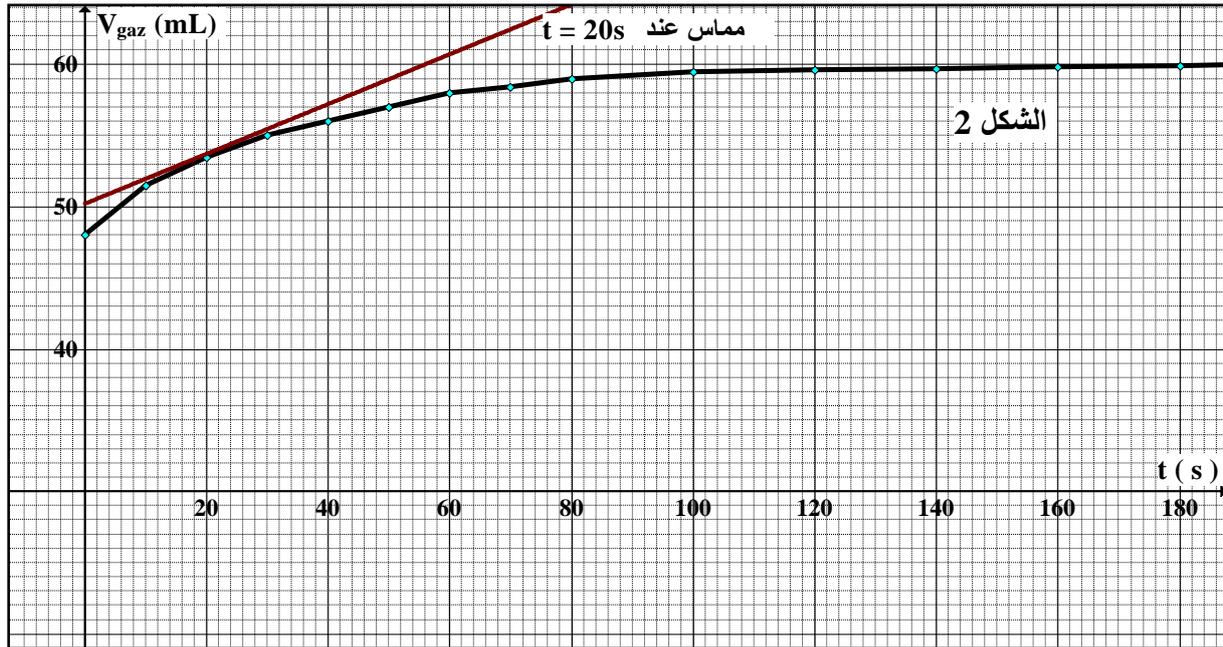
مع V_{gaz} حجم الغاز المتواجد في الوعاء عند لحظة t .

1 ن 3 (3 - 3 استنتج أن x تقدم التفاعل عند لحظة t يحقق : $x = 4,16.10^{-3}.V_{gaz} - 2.10^{-4}$

حيث V_{gaz} بوحدة اللتر (l) و x بالمول (mol) .

1 ن 3 (4 - 3 أحسب سرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 20s$.

1 ن 3 (5 - 3 حدد $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل .



فيزياء 1 (6 نقط)

تحديد تردد موجة ضوئية :

تمكن دراسة ظاهرة الحيود من تحديد تردد الموجات الضوئية .
نجعل ضوء أحادي اللون طول موجته λ منبعثا من جهاز الليزر يرد عموديا تباعا على أسلاك رفيعة أفقية أقطارها معروفة (الشكل 1) .
نرمز لقطر السلك بالحرف d . نشاهد مظهر الحيود المحصل عليه على شاشة بيضاء توجد على مسافة D من السلك . نقيس العرض L للبقعة المركزية ونحسب انطلاقا من هذا القياس الفرق الزاوي θ بين منتصف البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالنسبة لسلك معين .

معطيات : * الزاوية θ صغيرة معبر عنها بالرديان حيث $\tan \theta \approx \theta$
* سرعة انتشار الضوء في الهواء تقارب : $c = 3.10^8 \text{ m/s}$

1 ن 1 - أعط العلاقة بين θ و d و λ .

1,5 ن 2 - أوجد اعتمادا على الشكل (1) ،

العلاقة بين L و d و λ و D .

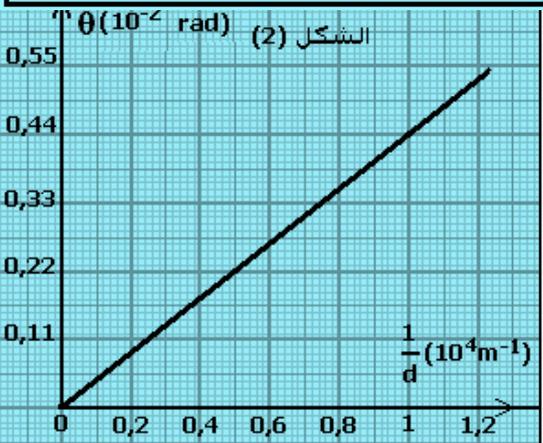
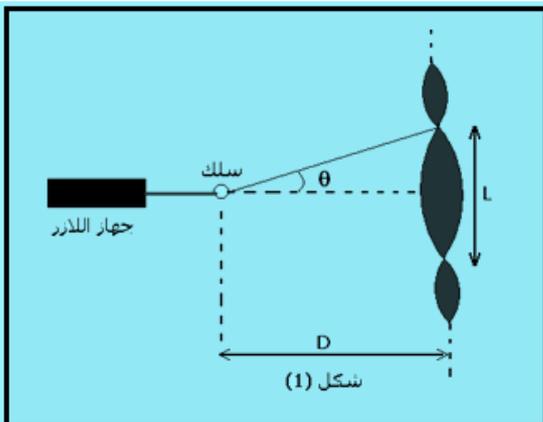
3 - نمثل المنحنى $\theta = f\left(\frac{1}{d}\right)$ في الشكل (2) .

1,5 ن 3 - حدد انطلاقا من هذا المنحنى طول الموجة λ للضوء الأحادي اللون المستعمل . استنتج تردد الموجة ν .

3 - 2) نضيء سلكا رفيعا بالضوء الأبيض عوض شعاع الليزر . علما أن المجال المرئي للضوء يكون فيه طول الموجة محصورا بين (البنفسجي) $\lambda_v = 400 \text{ nm}$ و (الأحمر) $\lambda_r = 800 \text{ nm}$.

1 ن أ - عين طول الموجة للضوء الأحادي اللون الذي يوافق أقصى قيمة لعرض البقعة المركزية

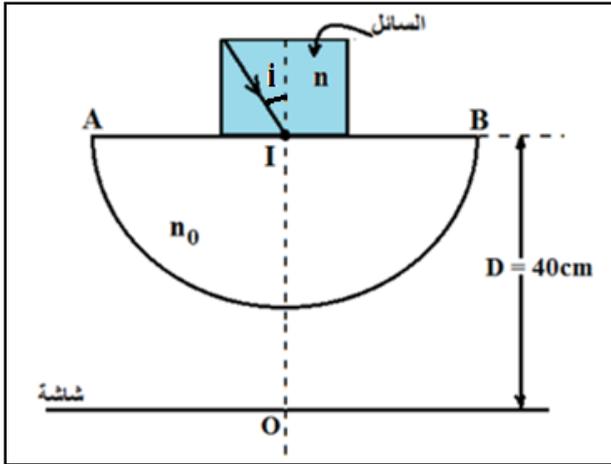
1 ن ب - فسر لماذا يظهر لون أبيض وسط البقعة المركزية .



فيزيا 2 (7 نقط)

1 - تحديد معامل انكسار سائل :

فوق نصف أسطوانة من الزجاج معامل انكسارها $n_0 = 1,51$ بالنسبة للضوء المستعمل ، نضع حوضا صغيرا بدون قعره سائل معامل انكساره n ($n < n_0$) . ثم نضع شاشة تبعد بالمسافة $D = 40cm$ عن الحد الفاصل بينهما (الشكل اسفله).



يرد إلى النقطة I المنتمية للحد الفاصل بين السائل و الزجاج ، شعاع ضوئي (1) أحادي اللون بزاوية $\hat{i} = 30^\circ$ ثم يلج إلى نصف الاسطوانة ، فيصل إلى شاشة عند نقطة تبعد عن O بالمسافة $d = 21,26cm$.
1 ن 1 - 1) أوجد زاوية الانكسار عند النقطة I .
1,5 ن 2 - 1) أحسب معامل انكسار السائل المستعمل .
1,5 ن 3 - 1) حدد قيمة زاوية الورود \hat{i}' التي تعطي أكبر مسافة d' على الشاشة . استنتج قيمة d'

2 - تحديد طول الموجة لضوء أحادي اللون في زجاج نصف الأسطوانة:

نزيل الحوض المملوء بالسائل ، ثم نرسل الشعاع الضوئي السابق (1) و شعاع ضوئي ثان (2) أحادي اللون بنفس زاوية الورود $\hat{i} = 30^\circ$. فنلاحظ على الشاشة أن الشعاع (2) يبتعد عن O بمسافة d_2 و أن الشعاع (1) يبتعد عن O بمسافة d_1 حيث $|d_2 - d_1| = 0,5mm$.

معطيات :

تردد الشعاع (1) : $\nu_1 = 4,28.10^{14} Hz$

تردد الشعاع (2) : $\nu_2 = 6,0.10^{14} Hz$

معامل انكسار الهواء : $n_a = 1$

سرعة الضوء في الهواء : $C = 3.10^8 m.s^{-1}$

2 ن 2 - 1) بيّن أن معامل انكسار الزجاج بالنسبة للشعاع (2) هو $n_2 = 1,52$.

1 ن 2 - 2) أوجد قيمة λ_2 طول موجة الشعاع الضوئي (2) في الزجاج .