طول الليف البصري : $L = AB = 15\ Km$

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

1) نرسل عند اللحظة $t = 0s$ ، تحت ورود منظمي، على قلب الليف البصري، حزمة ضوئية تتكون من إشعاعين (1) و (2) أحاديي اللون، طول موجتهما في الليف البصري، بالتتابع هو: $\lambda_1 = 1,4\ \mu m$ و $\lambda_2 = 0,7\mu m$. معامل انكسار الليف البصري بالنسبة لهذين الشعاعين على التوالي $n_1 = 1,447$، و $n_2 = 1,455$.

1 1.1) ضع رسما توضيحا لتجربة تبرز الطبيعة الموجبية للضوء.

1 2.1) أوجد تردد الموجة الضوئية (1).

1,5 3.1) عبر بدلالة C، L، n_1 و n_2 عن التآخر الزمني τ بين الموجتين (1) و(2) عند الطرف B. أحسب τ.

1,5 2) في تجربة ثانية نرسل الحزمة المكونة من الشعاعين (الموجتين) (1) و(2) على شكل ومضات متلاحقة دورية في الزمن دورها Te. تتكون كل ومضة ضوئية والحاملة للمعلومة المراد نقلها من الشعاعين (1) و (2). ليكن N عدد الومضات المنبعثة في الثانية الواحدة (1s).

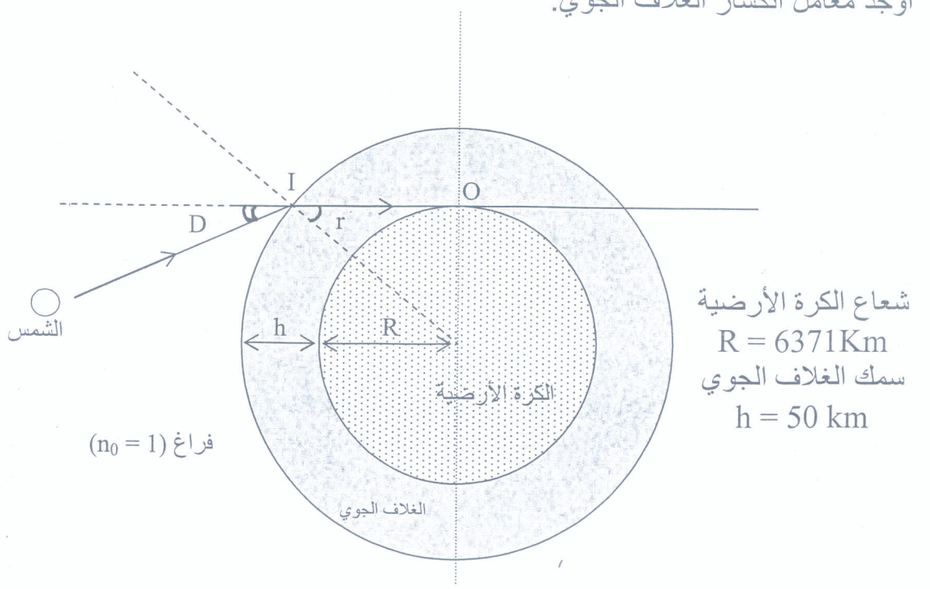
أوجد N_{max} القيمة القصوية ل N التي لا يجب تجاوزها لتفادي اختلاط المعلومات عند استقبالها عند الطرف الثاني B لليف البصري.

1,5 3) في المساء، عندما تتواجد الشمس على خط الأفق، تكون قد غربت. تعود الظاهرة إلى انكسار الأشعة الضوئية على طبقات الغلاف الجوي.

ننمذج الظاهرة السابقة، باعتبار الغلاف الجوي، طبقة متجانسة سمكها h، حول الكرة الارضية ذات الشعاع R . يتواجد مشاهد عند نقطة O من سطح الكرة الارضية ويرى النقطة I في الأفق حيث ترد أشعة الشمس، على طبقة الغلاف الجوي.

ينحرف الشعاع الضوئي الشمسي تحت تأثير الغلاف الجوي بزاوية $D = 0,617°$.

أوجد معامل انكسار الغلاف الجوي.



كيمياء: (06 نقط)

يحتوي العديد من الفواكه على أنواع كيميائية عضوية ذات نكهة متميزة تنتمي لمجموعات الإسترات.

يمكن تحضير استر(E) انطلاقا من حمض كربوكيلي AH وكحول B، وفق تحول كيمائي بطيئ وغير تام معادلته:

$$AH_{(l)} + B_{(l)} \rightleftharpoons E_{(l)} + H_2O_{(l)} \qquad (1)$$

ننجز في حوجلة معيارية خليطا مكونا من $n_0 = 0,5\ mol$ من حمض AH و $n_0 = 0,5\ mol$ من كحول B. يكون الحجم الكلي للخليط $V = 100\ ml$. بعد تحريك الخليط، نوزعه بالتساوي على 10 أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 10 ثم نضعها عند لحظة $t = 0s$ في حمام مريم درجة حرارته ثابتة.

معطيات:

* الكتلة المولية للحمض: $M(AH) = 60.g.mol^{-1}$
* الكتلة المولية للكحول: $M(B) = 74\ g.mol^{-1}$
* الكتلة الحجمية للماء: $\rho_0 = 1\ g.cm^{-3}$
* كثافة الكحول: $d = 0,79$
* ثابتة أفوكادرو: $N_A = 6,2\ 10^{23}\ mol^{-1}$

1,5 1) أحسب V(B) حجم الكحول و m(A) كتلة الحمض اللذين تم مزجهما في الحوجلة.

لمعايرة الحمض المتبقي، عند لحظة t_1، في أنبوب اختبار رقم 1، نفرغ محتواه في دورق معياري، ثم نخففه بالماء البارد للحصول على خليط (S) حجمه $V = 100ml$.

نأخذ $V_a = 10\ ml$ من الخليط (S) ونصبها في كأس ونعايرها بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{aq} + Ho^-_{aq}$) تركيزه $C_b = 1\ mol.l^{-1}$ ويكون الحجم اللازم للحصول على التكافؤ هو: $Vb = 4ml$

نعطي معادلة تفاعل المعايرة:

$$AH + HO^- \longrightarrow A^- + H_2O \qquad (2)$$

1,5 2)انشئ جدول تقدم التفاعل (1) الذي يحدث في كل أنبوب وعبر عن التقدم المولي x_1 في الأنبوب رقم 1 بدلالة n_0 ، C_b و V_b. أحسب قيمة x_1.

3)مكنت المحاليل الموجودة في أنابيب الاختبار السالفة الذكر، عند لحظات مختلفة، من خط المنحنى $x = f(t)$ (أنظر الشكل أسفله).

1 3.1) حدد قيمة $V_{1/2}$ حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم للحصول على التكافؤ، عند تمام زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

1 3.2) أوجد عدد التصادمات الفعالة في وحدة الزمن، عند التاريخ $t = 1\ h$.

1 3.3) أعط قيمة v السرعة الحجمية للتحول عند $t = 1\ h$.