حصري من إنجاز الأستاذ: ج.لطفي
Lotphilosophie

تمـــاريـــن

التمرين ــ1

اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية :

الموشور يحلل الضوء الأبيض...

أ ــ لأن الضوء الأبيض يتألف من عدد لا متناه من الإشعاعات الملونة .

ب ــ لأن الموشور يحول الضوء الأبيض إلى عدة ألوان .

جـ ــ لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء .

الحـــل ــ1

الموشور يحلل الضوء الأبيض...

جـ ــ لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء .

إن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء أو بطول موجته ، و بما أن الضوء الأبيض ضوء مركب من إشعاعات ذات أطوال أمواج مختلفة ، فإن كل أشعاع ينحرف بزاوية مختلفة ، لذا يحدث تبدد الضوء الأبيض.

ملاحظة : الجواب أ ــ صحيح لكن غير كاف .

التمرين ــ2

الإيثر نوع كيميائي سائل شفاف ، قرينة انكساره تساوي 1,3506 بالنسبة للإشعاع الأصفر .

1 ــ ما هي سرعة الإشعاع الأصفر عندما ينتشر في هذا النوع الكيميائي ؟

2 ــ كم يستغرق من الزمن عندما يجتاز هذا الضوء طبقة من الهواء سمكها 20 cm ؟

3 ــ كم يستغرق من الزمن عندما يجتاز نفس السمك من الإيثر ؟ قارن بين هذه القيم .

تعطى : $n_{هواء} = 1,0000$ ، سرعة الضوء في الخلاء $C_{هواء} = 3,00.10^8$ m/s .

الحـــل ــ2

1 ــ سرعة الإشعاع الأصفر عندما ينتشر في الإيثر : لدينا العلاقة بين قرينة انكسار الإيثر بالنسبة للإشعاع الأصفر و سرعته في هذا الوسط هي : $n_{إيثر} = C/V$ ، و منه : $V = C/n_{إيثر}$ ، $C = 3,000.10^8$ m/s

تطبيق عددي : $n_{إيثر} = 1,3506$ ، $n_{هواء} = 1,0000$. $V = 3.10^8 / 1,3506 = 2,22.10^8$ m/s

2 ــ الزمن الذي يستغرقه انتشار الضوء في طبقة من الهواء سمكها $d = 20\ cm = 20.10^{-2}\ m$:

سرعة الضوء في نفس الوسط ثابتة و منه : $t = d/C$ ، $t = 20.10^{-2} / 3.10^8 = 6,67.10^{-10}$ s

3 ــ الزمن الذي يستغرقه انتشار الضوء في في طبقة من الإيثر سمكها $d = 20\ cm = 20.10^{-2}\ m$:

$$t' = d / V = 20.10^{-2} / 2,22.10^8 = 9,01.10^{10-}\ s$$

ــ المقارنة بين القيمتين : للمقارنة بين مقدارين نحسب النسبة بينهما :

$$t' / t = d/V / d/C = C/V = 3.10^8 / 2,22.10^8 = 1,35$$

سرعة انتشار الضوء في الإيثر أقل من سرعة انتشار الضوء في في الهواء بـــ 1,35 مرة .

التمرين ــ3

نعتبر موشورا من الزجاج زاويته 60° و قرينة انكساره $n_R = 1,6$ بالنسبة للإشعاع الأحمر و $n_{VI} = 1,68$ بالنسبة للإشعاع البنفسجي . نسقط حزمة رفيعة من الضوء الأبيض على أحد وجهي الموشور بزاوية ورود قدرها 50° .

أ ــ ماذا يحدث عند مخرج الموشور؟

ب ــ احسب انحراف الأشعة الحمراء و الأشعة البنفسجية .

الحـــل ــ3

أ ــ عند مخرج الموشور يحدث تبدد الضوء الأبيض ، بحيث ينحرف كل إشعاع من الأحمر إلى البنفسجي بانحراف متزايد لأن قرائن الإنكسار تزداد . إنحراف الأحمر (D_R) أقل من إنحراف البرتقالي (D_o)..... أقل من إنحراف البنفسجي (D_{Vi}).

الجديد و الحصري...زوروا موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie/

حصري من إنجاز الأستاذ: ج.لطفي
Lotphilosophie

أو : $D_R < D_o < D_J < D_v < D_B < D_I < D_{VI}$

أي : $n_R < n_o < n_J < n_v < n_B < n_I < nvi$

ب ــ حساب انحراف الإشعاع الأحمر :

نطبق قانون الانكسار الثاني عند الوجهين الأول و الثاني :

ــ عند الوجه الأول : $\sin i = n_R . \sin r$ ، $\sin r = \sin i / n_R$

ت . ع : $\sin r = \sin 50° / 1,6 = 0,4877$; $\mathbf{r = 28,6°}$

لدينا : $r' = A - r = 60° - 28,6° = 31,39° \Rightarrow \mathbf{r' = 31,4°}$

ــ عند الوجه الثاني : $n_R . \sin r' = \sin i'$

ت . ع : $\sin i' = 1,6 . \sin 31,4 = 0,8336 \Rightarrow \mathbf{i' = 56,46°}$

ــ زاوية انحراف الإشعاع الأحمر :

$D_R = i + i' - A \Rightarrow D_R = 50° + 56,46° - 60° = 46,46° \Rightarrow \mathbf{D_R = 46,45°}$

ــ حساب انحراف الإشعاع البنفسجي : باتباع نفس الخطوات السابقة ، نجد :

$r = 27,12°$; $r' = 32,87°$; $i' = 65,76°$; $Dvi = 55,76°$

التمرين ــ4

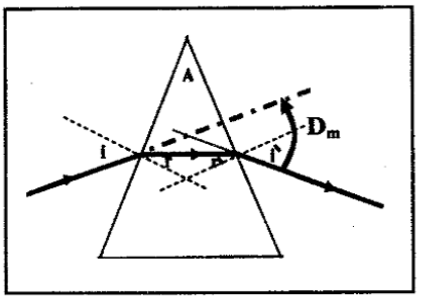
نستخدم موشورا زاوية رأسه تساوي $60°$. من أجل إشعاع وحيد اللون طول موجته $\lambda = 589\ nm$ ، تكون زاوية الإنحراف الصغرى في هذا الموشور تساوي $52,8°$.

1ــ احسب زاوية ورود حزمة ضوئية من هذا الإشعاع عندما يكون الإنحراف أصغريا .

2ــ احسب قرينة إنكسار الزجاج المصنوع منه الموشور .

3ــ من أجل $\lambda_1 = 434\ nm$ ، $\lambda_2 = 768,5\ nm$ تكون قرينة انكسار الزجاج هي ، على الترتيب : $n_1 = 1,690$ و $n_2 = 1,650$. احسب زاويتي الإنحراف D_1 و D_2 للحزم الضوئية وحيدة اللون التي طول موجاتها λ_1 و λ_2 ، عندما تكون زاوية الورود هي نفسها المحسوبة سابقا .

الحـل ــ4



1ــ حساب زاوية ورود حزمة ضوئية من هذا الإشعاع عندما يكون الإنحراف أصغريا :

من قانون الإنكسار الثاني ، لدينا : $n \sin r' = \sin i'$; $\sin i = n \sin r$

ــ عند الإنحراف الأصغري يتحقق لدينا :

$r = r' = A/2$; $i = i'$; $D_m = 2i - A \Rightarrow i = (D_m + A)/2 = 56,4°$

2ــ لدينا : $\sin [(D_m + A)/2] = n . \sin (A/2)$

$\Rightarrow n = \sin [(D_m + A)/2] / \sin (A/2) = 1,66$

3ــ حساب زاوية الإنحراف D_1 للإشعاع ذي طول الموجة λ_1 :

ــ من علاقات الموشور : $D = i + i' - A$

ــ من القانون الثاني للانكسار ، عند الوجه AB : $\sin i = n_1 \sin r_1 \Rightarrow \sin r_1 = \sin i / n_1$

ت . ع : $n_1 = 1,69$; $\sin r_1 = 0,4928 \Rightarrow r_1 = 29,53°$

$r_1' = A - r_1$; $r_1' = 30,47°$

ــ عند الوجه AC : $\sin i' = n_1 \sin r_1'$

ت . ع : $\sin i' = 0,857$, $i_1' = 58,98$, $D_1 = 52,8 + 58,98 - 60 = 51,78°$

ــ بنفس الطريقة نحسب زاوية الإنحراف D_2 للإشعاع ذي طول الموجة λ_2 ، فنجد :

$r_2 = 30,32°$; $r_2' = 29,69°$; $D_2 = 51,19°$

التمرين ــ5

يسقط شعاع ضوئي على الوجه AB لموشور زاويته $A = 60°$ بزاوية ورود $i_1 = 48°$.

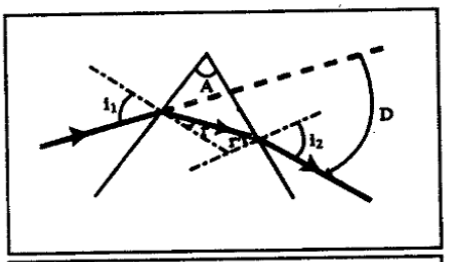
1ــ إذا علمت أن الشعاع البارز له انحراف $D = 36°$.

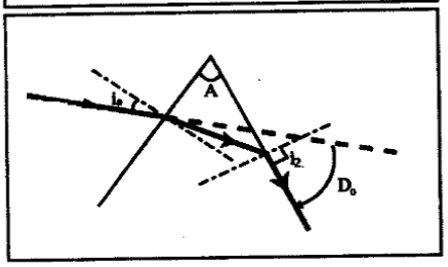
أحسب قرينة انكسار الموشور n من أجل الإشعاع المستخدم .

2ــ من أجل أية قيمة لزاوية الورود i_0 يسقط الشعاع على الوجه AB ثم ينعكس على الوجه AC ؟

الجديد و الحصري...زوروا موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie/

حصري من إنجاز الأستاذ: ج.لطفي
Lotphilosophie





الحـــل ــ5

1ــ حساب قرينة انكسار الموشور n :

$D = i_1 + i_2 - A \Rightarrow i_2 = D - i_1 + A = 36° - 48° + 60° = 48°$

بما أن $i_1 = i_2$ فإن $r_1 = r_2 = A/2 = 30°$.

من قانون الإنكسار : $\sin I = n \cdot \sin r \Rightarrow n = \sin i / \sin r = 1,48$

2ــ حتى ينعكس الشعاع الضوئي عند الوجه AC (فلا يبرز من هذا الوجه) ، يجب أن يكون الشعاع مماسيا على الوجه AC ، أي : $i_2 = 90°$ ،

$\sin 90° = n \sin r_2 \Rightarrow \sin r_2 = 1/n \Rightarrow r_2 = 42,5°$

و منه : $r_1 = A - r_2 = 17,7°$.

و حسب قانون الإنكسار عند الوجه AB : $\sin i_0 = n \sin r_1 \Rightarrow i_0 = 26,7°$

التمرين ــ6

نضيء شاشة بضوء وحيد اللون طول موجته $\lambda = 450\ nm$. ما هو لون الشاشة ؟

الحـــل ــ6

الضوء الوحيد اللون الذي طول موجته $\lambda = 450\ nm$ ، ينتمي للمجال المرئي [400 n m − 800 n m] ، عند إسقاطه على الشاشة نرى لونا أزرقا . اللون الأزرق محصور تقريبا بين حدين طول موجتهما :

$424\ n\ m < \lambda < 491\ n\ m$

التمرين ــ7

يصدر نجم إشعاعا طوله $\lambda = 6\ nm$ ، ماذا يعني هذا الطول ؟ هل يمكن رؤيته بالعين المجردة ؟ لماذا ؟

الحـــل ــ7

$\lambda = 6\ \mu m$ ، هذا الطول يمثل طول موجة الإشعاع الصادر من هذا النجم ، و هو لا ينتمي إلى المجال المرئي ، [400 n m − 800 n m] ، فهو إشعاع غير مرئي (من الأشعة السينية التي مجالها محصور تقريبا بين حدين طول موجتهما : $0,001\ n\ m < \lambda < 15\ n\ m$

التمرين ــ8

ــ هل ضوء الشمس ضوء مركب أو وحيد اللون ؟ علل .
ــ هل تصدر الشمس أشعة تحت الحمراء ؟ علل .
ــ هل تصدر أشعة فوق بنفسجية ؟ علل .

الحـــل ــ8

ــ ضوء الشمس ضوء مركب ، يمكن تحليله إلى مركبات لونية أو إشعاعات وحيدة اللون التي يتألف منها بجهاز مبدد للضوء مثل الموشور أو الشبكة .

ــ تصدر الشمس أشعة تحت الحمراء (IR) ، و يمكن التأكد من ذلك من خلال تأثيرها على مستقبل للحرارة مثل المحرار أو الحرارة التي نشعر بها (حاسة اللمس) .

ــ تصدر الشمس أشعة فوق بنفسجية (UV) ، و هي أشعة تؤثر على بعض الألواح الحساسة الفوتوغرافية ، كما يتحسسها جلد الإنسان الذي يحدث له اسمرار .

التمرين ــ9

يتألف المشع الحراري المستعمل للتدفئة المنزلية من سلك يجتازه تيار كهربائي ملفوف حوله قضيب أسطواني من السيليس.
ــ ما هو لون السلك عندما يشتغل الجهاز بصفة عادية ؟
ــ هل يمكن القول أنه يشع إشعاعات تحت الحمراء ؟

الحـــل ــ9

ــ عندما يشتغل المشع الحراري الكهربائي بصفة عادية يكون لون السلك أحمر .

و يشع الإشعاعات الحمراء من المجال المرئي بالإضافة إلى أشعة تحت الحمراء من المجال غير المرئي وهي مصدر الحرارة للتدفئة .

الجديد و الحصري...زوروا موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie/

حصري من إنجاز الأستاذ: ج.لطفي
Lotphilosophie

التمرين ــ10

في بعض التجهيزات نستخدم مستقبلات حساسة لوجود الإنسان والحيوان ، ما هي الأشعة التي تتحسسها هذه الأجهزة ؟
ــ هل الغلاف الجوي يسمح بمرور كل الأشعة ؟ ما دور طبقة الأوزون ؟

الحـل ــ10

ــ الأشعة التي تتحسسها هذه الأجهزة هي الأشعة الحرارية أو تحت الحمراء (IR) .
ــ الغلاف الجوي له دور واق للأرض ، فهو يحمينا من الأشعة الضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية ، حيث يقوم غاز الأوزون بامتصاص جزء هام منها .

التمرين ــ11

للتحكم في تشغيل جهاز التلفاز نستخدم أداة التحكم عن بعد التي تعمل بنوع معين من الإشعاع .
ــ ما هو هذا الإشعاع ؟ هل يمكن رؤيته ؟ لماذا ؟
ــ وجه هذه الأداة على مقربة من جهاز التلفاز ، ثم ضع بينها و بين الجهاز أجسام مختلفة ، مثل : اليد ، ورقة ، غطاء عاتم ، ورقة من الألمنيوم ، زجاج ، .....الخ . ما هي الأجسام التي تكون شفافة لهذه الأشعة ؟

الحـل ــ11

ــ إن الإشعاع المستخدم للتحكم عن بعد في جهاز التلفاز (وكثير من الأجهزة الإلكترونية) من الإشعاعات تحت الحمراء (و هو إشعاع لا حراري في المجال تحت الحمراء البعيد) . وهي أشعة غير مرئية لأن طول موجتها أكبر من 800 nm (في المجال غير المرئي)
ــ بالتجريب نجد أن بعض الأجسام عاتمة لهذا النوع من الإشعاع و البعض الأخر شفاف له .

التمرين ــ12

يصدر منبع لضوء الليزر ضوءا طول موجته $\lambda = 10,6\ \mu m$.
ــ احسب طوله بالنانومتر .
ــ إلى أي مجال من الطيف الكهرومغناطيسي ينتمي هذا الضوء ؟

الحـل ــ12

ــ $\lambda = 10,6\ \mu m = 10,6 \times 10^3\ nm = 10600\ nm$
ــ نلاحظ أن طول موجة هذا الإشعاع أكبر من 800 nm (الإشعاع الأحمر) و هو ينتمي إلى مجال الأشعة تحت الحمراء .

التمرين ــ13

أكمل الجدول الآتي بوضع علامة X في الخانة المناسبة

طول موجة الإشعاع	المجال IR	المجال المرئي	المجال UV
230 nm			
0,650 µm			
9.10^{-7} m			
430.10^{-9} m			
$5,8.10^{-8}$ m			

الحـل ــ13

طول موجة الإشعاع	المجال IR	المجال المرئي	المجال UV
230 nm			X
0,650 µm		X	
9.10^{-7} m	X		
430.10^{-9} m		X	
$5,8.10^{-8}$ m			X

الجديد و الحصري...زوروا موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie/