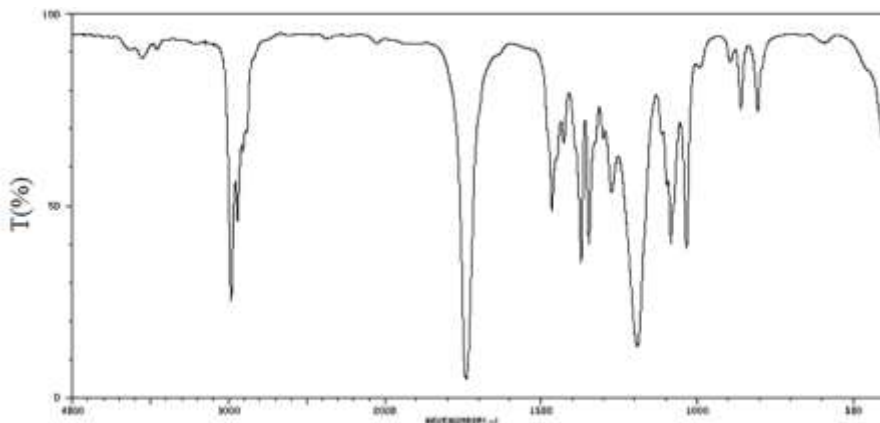
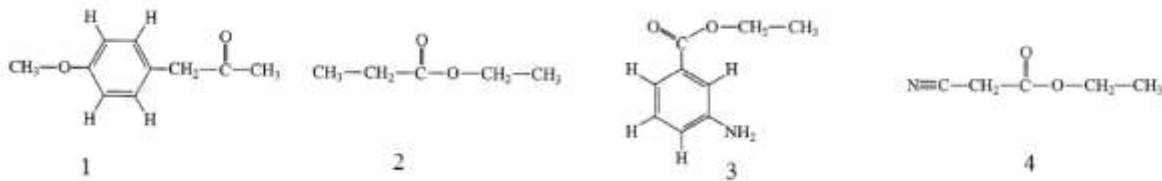


امتحان في مادة : طرق التحليل الطيفي 2020/01/25

السؤال الأول (08 نقاط)

1. يعود طيف IR أدناه لإحدى المركبات التالية:



المطلوب: عيّن مع الشرح هذا المركب، مع ذكر سبب إزاحة المركبات الثلاثة الغير مناسبة.

2. أحسب ثابت القوة k لاهتزاز الاستطالة للرابطة:
 - أ. $C=O$ والتي تعطي شريط امتصاص عند 1715cm^{-1} .
 - ب. $C-O$ والتي تعطي شريط امتصاص عند 1050cm^{-1} .
 - ت. قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج؟

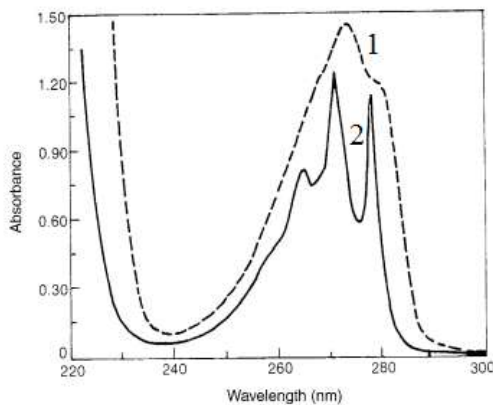
C : 12g/mol ; O : 16g/mol

السؤال الثاني (04 نقاط)

1. لديك محلولاً للبرمنجنات مجهول التركيز C_x ويعطي امتصاصاً $A_x=0,5$ عند 525nm ، فإذا عرفت أن محلولاً آخر للبرمنجنات بتركيز $C_e=1,0 \times 10^{-4}\text{M}$ يعطي امتصاصاً $A_e=0,20$ عند 525nm فاحسب التركيز المولاري للمجهول. مع العلم أن سمك الخلية $l=1\text{cm}$.

السؤال الثالث (08 نقاط)

1. أشرح مستعينا برسم تخطيطي كيف يشتغل مضاعف الضوء photomultiplicateur المستعمل في مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية.
2. يمثل الشكل أدناه طيف UV لـ C_6H_5OH phénol في كل من CH_3CH_2OH éthanol و iso-octane. أربط مع الشرح المذيب المناسب مع طيف آل phénol المناسب.



Ultraviolet spectra of phenol in ethanol and in iso-octane.

1. تحليل طيف IR

لا يظهر على طيف IR شريط طيفي في المجال 3070cm^{-1} - 3030cm^{-1} والذي يعود إلى C-H الأروماتي وبالتالي طيف IR لا يعود إلى المركبين الأول والثالث (0,5). زيادة على ذلك، لا يظهر على طيف IR شريط طيفي ثنائي في المجال 3700cm^{-1} - 3100cm^{-1} والذي يعود إلى مجموعة الأمين -NH_2 وهذا يؤكد على أن طيف IR لا يعود إلى المركب الثالث (0,25).

لا يظهر على طيف IR شريط طيفي عند 2250cm^{-1} والذي يعود إلى المجموعة $\text{C}\equiv\text{N}$ وبالتالي طيف IR لا يعود إلى المركب الرابع (0,75). وبالتالي طيف IR يعود إلى المركب الثاني (0,75). يحتوي هذا المركب على :

- روابط C-H والتي تعود إلى -CH_3 و -CH_2 والتي تعطي أشربة طيفية في المجال 2860cm^{-1} - 2965cm^{-1} (01).
 - رابطة C=O والتي تعطي شريط طيفي عند 1750cm^{-1} . (0,50)
 - رابطة C-O والتي تعطي شريط طيفي عند 1200cm^{-1} . (0,50)
 - شريط طيفي بجوار 3500cm^{-1} والذي يعود إلى $2\bar{\nu}_{\text{C=O}}$. (0,50)
2. المقارنة بين الرابطة C=O والرابطة C-O أ.

$$\bar{\nu} = 4,12 \sqrt{\frac{k}{\mu}} \Rightarrow k = \frac{\bar{\nu}^2 \cdot \mu}{(4,12)^2} \quad (0,25)$$

$$k : \text{dyne/cm}; \mu : \text{g}; \bar{\nu} : \text{cm}^{-1}$$

$$k_{\text{C=O}} = 1,2 \times 10^6 \text{ dyne/cm} \quad (01);$$

ب.

$$k_{\text{C-O}} = 4,4 \times 10^5 \text{ dyne/cm} \quad (01)$$

ت.

$$k_{\text{C=O}} > k_{\text{C-O}} \quad \text{وبالتالي الرابطة C=O أمتن من الرابطة C-O} \quad (01)$$

$$A_x = \epsilon C_x l \quad (0,25)$$

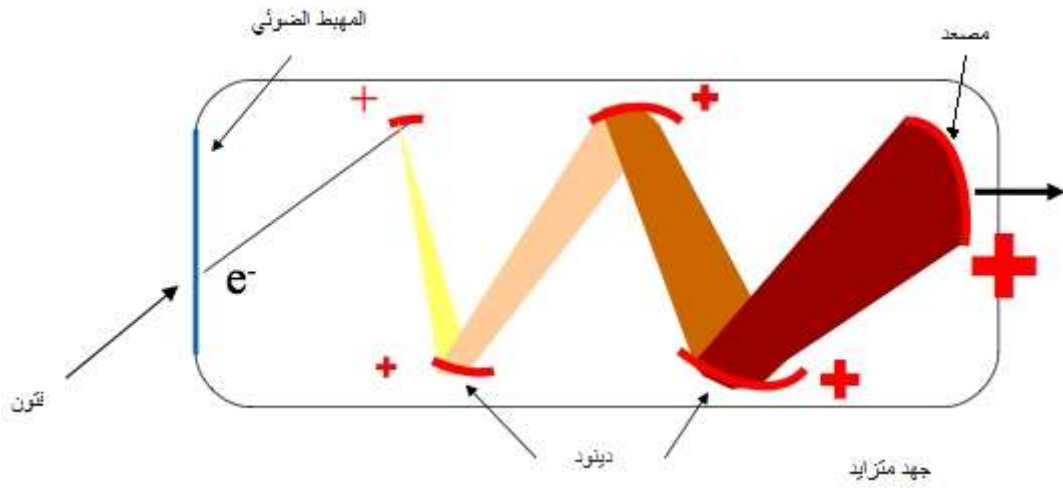
$$A_e = \epsilon C_e l \quad (0,25)$$

$$\frac{A_x}{A_e} = \frac{C_x}{C_e} \Rightarrow C_x = \frac{A_x \cdot C_e}{A_e} \quad (0,25)$$

$$C_x = \frac{0,5 \times 1,0 \times 10^{-4}}{0,2} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ M} \quad (3+0,25)$$

1. المضاعف الضوئي عبارة عن أنبوب زجاجي مفرغ يتميز بحساسية شديدة للضوء في مجال الأشعة فوق البنفسجية و المرئي. يتميز المضاعف الضوئي بتكبير الإشارة الكهربائية التي يحدثها امتصاص شعاع ضوئي في المهبط الضوئي للمضاعف الضوئي. وتقوم بالتكبير أو التضخيم عدد من الأقطاب الخاصة المتتالية تسمى دينود dynode مرتبطة بجهد كهربائي عالي. كل دينود يكون مطلبيا أيضا بمادة تساعد على إصدار عدد من الإلكترونات عند اصطدام إلكترون بها، وهذا ما يحدث داخل المضاعف الضوئي، حيث يزداد فيه عدد الإلكترونات. عند امتصاص المضاعف الضوئي لأحد الفوتونات في مهبطه الضوئي يصدر إلكترونات يسقط على الدينود الأول فيتكاثرت إلى أكثر من إلكترون، وتسقط تلك الإلكترونات على الدينود الثاني فتحرر إلكترونات كثيرة (أكثر من الدينود الأول) وعندما تسقط على

الدينود الثالث يتحرر عدد من الإلكترونات أكبر من الدينود الثاني ، وهكذا فيكون عدد الإلكترونات الناتجة في الأخير قد تزايد إلى درجة كبيرة بحيث تحدث نبضة كهربائية يسهل قياسها. (02)



(02)

2. (04)

يتعلق الأمر هنا بتأثير المذيب على طيف UV/visible. isooctane مذيب غير قطبي، وبالتالي لا يشكل روابط هيدروجينية مع phénol وبالتالي تكون جزيئاته في درجة كبيرة من الحرية وهي تشبه إلى حد كبير الحالة الغازية ومن هنا نلاحظ البنية الدقيقة على طيف UV/visible (الطيف رقم 2). في حالة المذيب القطبي ethanol، تتشكل روابط هيدروجينية مع phénol فتقل بذلك درجة حرية جزيئاته وبذلك تختفي البنية الدقيقة للطيف (الطيف رقم 1)