

Fiche technique n°4 : le réfractomètre d'Abbe

Définition

Réfractométrie = méthode d'analyse simple et rapide d'un produit liquide, permettant :

- ✓ d'identifier un composé par comparaison avec les valeurs connues
- ✓ vérifier sa pureté car même une faible présence d'impureté modifie considérablement l'indice de réfraction
- ✓ déterminer la composition d'un mélange à partir d'une courbe d'étalonnage faite par mesure des indices de réfraction d'une série de mélanges de composition connue

Principe

On dépose un liquide d'indice de réfraction n_L sur le prisme fixe fait de verre flint d'indice $n_p=1.7$ supérieur à la plupart des liquides organiques. On referme ensuite le prisme mobile.

Le principe est basé sur la réfraction limite des rayons lumineux qui dans ce cas de figure passent d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent. Le rayonnement arrive avec une incidence i_L et ressort avec une incidence i_p .

Dans ces conditions, i_p atteint une valeur limite $i_{p\text{lim}}$ pour $i_{L\text{max}} = \pi/2$. Ce phénomène divise le champ en 2 zones :

- ⇒ SOMBRE : angles de réfraction $> i_{p\text{lim}}$
- ⇒ CLAIR : angles de réfraction $< i_{p\text{lim}}$

En appliquant la loi de la réfraction de Descartes pour $i_{L\text{max}} = \pi/2$, on a :

$$n_L = n_p \cdot \sin(i_{p\text{lim}})$$

Remarque : l'indice de réfraction dépend de plusieurs paramètres, dont la longueur d'onde du rayon incident (loi de Cauchy) et de la température du liquide (n diminue quand la température augmente). Dans les énoncés, les indices sont donnés à la longueur d'onde 589.3 nm (correspondant à la raie D du sodium) et à la température de 20°C.

Utilisation

1/ diriger le prisme vers un source de lumière blanche (lumière du jour ou lampe) et ouvrir la fenêtre d'éclairage oculaire.

2/ relever le prisme mobile et déposer suffisamment de gouttes sur le prisme fixe pour recouvrir toute sa surface puis le rabattre

3/ régler l'appareil dans les conditions de réfraction limite à travers l'oculaire

- ① faire apparaître la ligne de séparation entre les zones claires et sombres
- ② la rendre la plus nette possible et supprimer les irisations
- ③ l'amener à la ligne de séparation au croisement du réticule

4/ lire la valeur de l'indice de réfraction sur l'échelle graduée

5/ nettoyer les faces de 2 prismes avec un coton ou un papier doux imbibé d'éthanol puis sécher avant de rabattre le prisme mobile