

NORME FRANÇAISE
HOMOLOGUÉEPOLLUTION ATMOSPHÉRIQUE
**DÉTERMINATION
D'UN INDICE DE POLLUTION
GAZEUSE ACIDE****NF**
X 43-010
Novembre 1975**1. OBJET**

La présente norme a pour objet de décrire une méthode de détermination d'un indice de pollution gazeuse acide dans un prélèvement d'air ambiant. L'appareillage de prélèvement fait l'objet de la norme **NF X 43-011** « Pollution atmosphérique. Détermination des composés soufrés dans l'air ambiant — Appareillage et méthode d'échantillonnage ».

La détermination d'un indice de pollution gazeuse acide est le plus souvent combinée avec la détermination d'un indice de fumée noire qui fait l'objet de la norme **NF X 43-005** — chapitre 3 (*).

2. DOMAINE D'APPLICATION

Les résultats obtenus selon les modalités de cette méthode dépendent de l'ensemble des polluants gazeux acides ou alcalins susceptibles d'être pris en compte dans les conditions définies de prélèvement et d'analyse.

L'indice de pollution gazeuse acide est exprimé conventionnellement en équivalent en dioxyde de soufre de la quantité de gaz « acides », solubles dans l'eau contenus dans l'air pendant la durée du prélèvement.

L'indice de pollution gazeuse acide n'est pas un indice d'acidité totale résultant de l'air ambiant qui comprend également la pollution acide particulaire.

3. PRINCIPE**3.1 ÉCHANTILLONNAGE**

L'air prélevé conformément à la norme **NF X 43-011** passe dans le liquide de barbotage (peroxyde d'hydrogène). Les constituants gazeux et solubles de l'air prélevé sont retenus par cette solution, qui d'autre part, transforme, par exemple par oxydation, le dioxyde de soufre en acide sulfurique.

3.2 ANALYSE

L'acidité résultante est mesurée en ramenant au moyen d'une solution basique le pH de la solution au pH fixé initialement, le dosage volumétrique étant effectué à l'aide d'un pH-mètre (**). Le résultat est exprimé sous forme de masse en dioxyde de soufre par unité de volume d'air prélevé ($\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$).

(*) En révision.

(**) On peut également utiliser un indicateur coloré (voir annexe).

Homologuée
par arrêté du 75-10-31
J.O. du 75-11-07La présente norme remplace le chapitre 2 de la norme **NF X 43-005**
(juillet 1967), homologuée par arrêté du 26 juin 1967© AFNOR 1975. Droits de
reproduction et de traduction
réservés pour tous pays.

4. ÉCHANTILLONNAGE

4.1 APPAREILLAGE

4.1.1 L'appareillage nécessaire à la mise en œuvre de la méthode doit être conforme à la norme **NF X 43-011**. De plus, le barboteur doit répondre aux spécifications suivantes :

Utiliser un flacon en verre borosilicaté (voir figure page 6) muni d'un capuchon tubulaire conique tel que bouchons et flacons soient interchangeables. Il doit avoir un volume de 125 ml pour des prélèvements de 24 h et de 250 ml pour des prélèvements de 48 h.

Les tubes d'entrée et de sortie de l'air du barboteur doivent avoir un diamètre de 9 mm. Le tube plongeur doit avoir un diamètre intérieur de 5 mm et doit déboucher entre 5 et 10 mm au-dessus du fond du flacon.

NOTE

Il est nécessaire de traiter chimiquement le verre du flacon laveur afin d'éviter une réaction alcaline vis-à-vis du réactif destiné au dosage.

Le mode opératoire de ce traitement consiste à vérifier, après lavage, que le séjour de la solution dans le flacon pendant 8 jours au moins, n'entraîne pas de différence supérieure à $\pm 0,02$ unité pH.

Le plus souvent, deux séjours de 4 jours chacun suffisent pour obtenir ce résultat. Sinon, il faut rejeter la verrerie impropre à cet usage (trop alcaline). Il faut éviter également tout contact entre la solution et les matières plastiques.

4.1.2 Un pH-mètre à lecture directe à $\pm 0,02$ unités pH avec électrodes de mesure et de référence est utilisé pour titrer la solution de barbotage.

NOTE

Une correction de température doit être effectuée.

Étalonnage du pH-mètre

Utiliser les solutions-tampon (4) pour cet étalonnage. Après usage des solutions-tampon, ne pas oublier de rincer très soigneusement les électrodes avant de mesurer le pH des solutions de peroxyde d'hydrogène.

NOTE

En fait, en se référant à ce qui suit, la connaissance exacte du pH n'est nécessaire que pour titrer la solution de tétraborate de sodium.

4.2 SOLUTIONS

Tous les réactifs doivent être du type « purifié pour analyse ». Utiliser de l'eau bidistillée ou déionisée puis distillée.

4.2.1 Solution d'acide sulfurique 0,004 N (1)

Préparer en partant d'une solution 0,1 N de titre connu avec précision.

4.2.2 Solution saturée de chlorure de potassium (2)

Prendre du chlorure de potassium pur et sec. Faire une solution saturée avec de l'eau bidistillée.

4.2.3 Solution de barbotage (3)

Diluer, à 1 litre, 10 ml d'une solution de peroxyde d'hydrogène à 30 % (110 volumes). Ajouter 25 ml de solution saturée de chlorure de potassium (2). Titrer, jusqu'au pH 4,5, une partie aliquote de 50 ml avec « y » ml de solution d'acide sulfurique 0,004 N (1). Ajouter 19 fois « y » ml à la solution restante de peroxyde d'hydrogène. Bien agiter et conserver en flacon en verre borosilicaté à l'abri de la lumière. Ne pas utiliser après 1 mois.

NOTE

La solution saturée de chlorure de potassium favorise la conductibilité et la stabilité de lecture du pH.

4.2.4 Solutions-tampon (4)

Utiliser des solutions-tampon vendues dans le commerce ou les préparer en utilisant des poudres ou tablettes vendues dans le commerce.

Il faut que le pH des solutions soit parfaitement connu à une température déterminée.

4.3 MODE OPÉRATOIRE

— Disposer le filtre dans le porte-filtre.

— Remplir le barboteur de 60 ml de solution (3) pour les dosages de 24 h ou de 150 ml pour les dosages de 48 h.

NOTE

Le volume de 150 ml de solution (3) dans un flacon de 250 ml est insuffisant si la température de l'air est supérieure à 25 °C et si l'air est rigoureusement sec.

— Remplir un autre barboteur identique à celui qui est utilisé pour l'analyse de 60 ml de solution (3). Celle-ci sera conservée comme solution témoin.

— Ajuster le débit d'air à 85 l/h.

— A la fin de l'échantillonnage, remplacer le filtre de protection par un filtre neuf et le flacon de solution ayant servi au prélèvement par un nouveau flacon contenant de la solution neuve. Boucher hermétiquement et immédiatement le flacon prélevé ou à défaut verser la solution dans un flacon de transfert propre et sec. Celui-ci doit être inerte vis-à-vis de la solution (3).

5. ANALYSE

5.1 PRINCIPE

Après que l'air prélevé soit passé dans la solution de barbotage, une quantité de substance basique, borate de sodium (dans le cas d'une diminution du pH) ou d'acide, acide sulfurique (dans le cas d'une augmentation du pH) nécessaire au retour au pH initial est ajoutée et est directement proportionnelle au niveau de pollution.

La mesure est donc une volumétrie à pH fixé; il est ainsi indispensable après échantillonnage de se ramener toujours au même volume de solution par addition d'eau distillée.

Un pH-mètre permet d'effectuer ces dosages. Le pH final est déterminé par comparaison du pH de la solution de barbotage à celui de la solution témoin. Cette solution témoin est utilisée pour corriger la mesure de l'évolution éventuelle de la solution de barbotage.

5.2 APPAREILLAGE

— Verrerie courante de laboratoire et notamment deux microburettes graduées en 0,01 ml (les précautions à prendre pour l'emploi de la verrerie sont décrites au paragraphe 4.1.1).

— pH-mètre décrit au paragraphe 4.1.2.

— Agitateur magnétique avec barreau recouvert d'une matière inattaquable par les réactifs.

5.3 SOLUTIONS

5.3.1 Solution d'acide sulfurique 0,004 N (1)

5.3.2 Solution de tétraborate de sodium (5)

Préparer une solution de tétraborate de sodium légèrement supérieure à 0,04 N environ en dissolvant 4,2 g de borate de sodium cristallisé dans 500 ml d'eau. Diluer 10 fois une partie aliquote pour obtenir une solution à 0,004 N environ. Cette solution est titrée comme suit :

A 60 ml de solution de barbotage à pH 4,5 (3), ajouter 25 ml de solution d'acide sulfurique (1).