



ERBAqua®

Réactifs pour la titration Volumétrique et Coulométrique
de la teneur en eau selon la méthode **Karl Fischer**

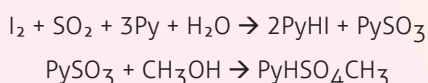


La méthode

La littérature chimique présente de nombreuses techniques et méthodes pour la détermination de la teneur en eau.

Parmi toutes les méthodes disponibles, la méthode Karl Fischer est sûrement la plus efficace et polyvalente grâce à sa sélectivité, sa praticité et son large champ d'application.

La méthode Karl Fischer pour la détermination de l'eau fut développée en 1935 par Karl Fischer¹ en adaptant la réaction de Bunsen découverte en 1853.² Cette méthode offre une plus grande souplesse et une plus large gamme de possibilités permettant de détecter la très faible teneur en eau des échantillons. Des recherches postérieures démontrèrent que la réaction de Karl Fischer est à 2 étapes:



Dans cette réaction, l'oxydation de l'alkylsulfite en alkylsulfate consomme l'eau qui provient de l'échantillon. Des études cinétiques ont démontré que la réaction est dépendante des concentrations d'eau, d'iode et de dioxyde de soufre selon un ratio stœchiométrique de 1:1:1. Cette caractéristique permet de déterminer la quantité d'eau présente dans l'échantillon analysé en calculant la quantité d'iode nécessaire.

Il y a deux façons de déterminer la quantité d'iode qui a réagi avec l'eau: volumétrique et coulométrique. La méthode coulométrique permet une mesure précise d'une teneur en eau très faible, alors que la méthode volumétrique permet une mesure en eau de 1-2%.³

CARLO ERBA Reagents propose une nouvelle gamme de réactifs de la marque ERBAqua® pour la titration volumétrique et coulométrique selon la méthode Karl Fischer, caractérisée par:

- **Fonctionnement garanti**
- **Réaction rapide**
- **Précision et reproductibilité des résultats**
- **Stabilité du réactif**
- **Large gamme de solvants pour la solubilisation des échantillons**
- **Exempt de pyridine**

Références

1. Fischer, K. *Angew. Chem.* **1935**, 48, 394.
2. Bunsen, R. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1853**, 86, 265.
3. Meyer, A. S.; Boyd, C. M. *Anal. Chem.* **1959**, 31, 215.



TITRATION VOLUMÉTRIQUE monocomposant

Pour la titration volumétrique Karl Fischer à un composant, une concentration connue d'un titrant riche en iode est ajoutée à une solution à titrer pour consommer l'eau contenue dans l'échantillon. En mesurant le volume du titrant ajouté, on peut calculer la quantité d'eau contenue dans l'échantillon. Pour cette méthode, le titrant contient tous les ingrédients nécessaires pour la réaction Karl Fischer: Iode, base, dioxyde de soufre et un alcool. La gamme ERBAqua® contient différents titrants avec des concentrations de 2 à 5 mg/ml pour pouvoir couvrir un large éventail d'applications.

Avantages des ERBAqua® monocomposants

- Pour les titrations de teneurs en eau importantes
- Point d'équilibre rapide et stable
- Date de péremption longue
- Pratique et facile à utiliser
- Tous les composants Karl Fischer dans une bouteille



TITRANTS MONOCOMPOSANTS

La gamme ERBAqua® propose un large choix de titrants. Ces réactifs contiennent toutes les substances nécessaires à la titration de l'eau dans l'échantillon. Avec leurs formulations sans Méthanol, la majorité des produits de la gamme de titrants ERBAqua® peut être utilisée pour la détermination de la teneur en eau dans les aldéhydes et cétones.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|---|-----|
| 570021 | Réactifs Karl Fischer 2 mg H ₂ O/mL-Monocomposant-RS-ERBAqua® | Sans Méthanol, pour usage général | 1L |
| 570251 | Réactifs Karl Fischer 2 mg H ₂ O/mL-Monocomposant-RS-ERBAqua® | Formulation alternative, Non réglementé pour le transport | |
| 570011 | Réactifs Karl Fischer 5 mg H ₂ O/mL Monocomposant-RS-ERBAqua® | Sans Méthanol, pour usage général | 1L |
| 570241 | Réactifs Karl Fischer 5 mg H ₂ O/mL Monocomposant-RS-ERBAqua® | Formulation alternative, Non réglementé pour le transport | |
| 570081 | Réactifs Karl Fischer 5 mg H ₂ O/mL-Monocomposant pour aldéhydes et cétones - RS-ERBAqua® | Sans Méthanol, solvant methoxyethanol | 1L |

SOLVANTS MONOCOMPOSANTS

A utiliser pour dissoudre l'échantillon, lorsque pour la titration on utilise un réactif monocomposant. En plus du Méthanol et du Chloroforme anhydre, d'autres solvants sont disponibles. Ils peuvent être utilisés lorsque l'échantillon contient des aldéhydes ou cétones ou pour des échantillons contenant des huiles ou des substances non-polaires.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|-----------|--|---|-----|
| 414981 | Méthanol-RS-Anhydre-Pour analyse | Pureté min 99.9%; Eau ≤0.005% | 1L |
| P02410E16 | Chloroforme-RS-Anhydre-Pour analyse | Stabilisé avec Ethanol; Eau ≤0,005% | 1L |
| 570091 | Solvant Karl Fischer pour aldéhyde et cétone RS – ERBAqua® | Sans Méthanol ni solvant halogène- Solvant mono et bicomposant | 1L |
| 570041 | Solvant Karl Fischer pour aldéhyde et cétone et des substances à haut poids moléculaire et non polaires - ERBAqua® | Sans Méthanol, contient du Chloroforme –Solvant mono et bicomposant | 1L |
| 570031 | Solvant Karl Fischer pour la titration des huiles et autres échantillons non polaires - RS-ERBAqua® | A base de Méthanol et Chloroforme | 1L |

TITRATION VOLUMÉTRIQUE bicomposant

Pour les utilisateurs qui ont besoin d'un plus grand degré de précision que ce que donne la titration mono-composant, la titration bicomposant offre une alternative. La différence majeure entre les 2 méthodes est la séparation des composants pour la titration.

Avantages des ERBAqua® bicomposants

- Elimination des standardisations fréquentes
- Concentration du titrant précise et stable
- Titrations plus rapide
- Date de péremption plus longue
- Meilleure précision pour des quantités d'eau faible
- Zone d'équilibre plus stable

TITRANTS BICOMPOSANTS

Pour améliorer la stabilité des réactifs, il est possible de séparer les substances pour la titration du solvant et du réactif.

L'utilisation d'un titrant bicomposant, qui contient de l'iode, implique nécessairement l'utilisation d'un solvant dans lequel on peut dissoudre l'échantillon contenant la base et le dioxyde de soufre.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|---|-----|
| 570061 | Réactifs Karl Fischer bicomposants 2 mg H ₂ O/mL- RS-ERBAqua® | A combiner avec un solvant bicomposants | 1L |
| 570051 | Réactifs Karl Fischer bicomposants 5 mg H ₂ O/mL- RS-ERBAqua® | A combiner avec un solvant bicomposants | 1L |

SOLVANTS BICOMPOSANTS

Conjointement aux Titrants bicomposants, il existe différents types de solvants.

Certains solvants bicomposants ERBAqua®, comme indiqué, contiennent du dioxyde de soufre et des bases et peuvent être utilisés aussi comme réactifs bicomposants.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|--|-----|
| 570071 | Solvant Karl Fischer bicomposants RS-ERBAqua® | A base de Méthanol | 1L |
| 570111 | Solvant Karl Fischer bicomposants pour échantillon à acidité élevée RS-ERBAqua® | A base de Méthanol Avec un pouvoir tampon de 5 mmol d'acide/ml | 1L |
| 570101 | Solvant Karl Fischer bicomposants pour la titration des huiles et autres échantillons non polaires – RS-ERBAqua® | A base de Méthanol et Chloroforme | 1L |
| 570091 | Solvant Karl Fischer pour aldéhyde et cétone RS – ERBAqua® | A utiliser avec 570051 et 570061 | 1L |



TITRATION COULOMÉTRIQUE

Pour la majorité des titrations coulométriques deux solutions sont nécessaires, un anolyte et un catholyte. C'est la meilleure méthode lorsque la quantité d'eau contenue dans l'échantillon est comprise entre 10 ppm et 1%.

L'iode se forme dans la cellule par le passage du courant. La titration de l'eau a lieu dans le compartiment de l'anode où l'iode est formée par l'oxydation des iodures présentes. Au niveau de la cathode a lieu la réaction inverse avec la formation d'hydrogène.

Pour ce type de titration, il existe deux types de cellules coulométriques différentes, les cellules avec diaphragme et les cellules sans diaphragmes. Toutefois, l'utilisation de cellule avec diaphragme donne la précision la plus élevée.

Avantages des ERBAqua® Coulométrique

- Grande précision avec une détection 50 fois plus précise que volumétrique
- Idéale pour petits échantillons (<10 mg H₂O)
- Ajustement automatique (l'échantillon réagit avec la vapeur d'eau)



Guide de sélection pour les titrations Coulométriques

| Echantillon | Réactif | Suggestion |
|------------------------------|---------|---------------|
| Utilisation générale, alcool | 570121 | 570181/570191 |
| Cétone/Aldéhydes | 570161 | 570191 |
| Biodiesel/Non-polaire/huile | 570141 | 570191 |
| Analyse de pétrole brut | 570171 | 570191/570181 |
| Echantillon solide | 570151 | 570191 |
| Sans diaphragme | 570131 | 570191 |

SOLUTION ANOLYTE POUR LES CELLULES À DIAPHRAGME

Quand la titration coulométrique est réalisée avec une cellule à diaphragme il y a besoin d'une solution Anolyte ou Catholyte. Dans certains cas, ces solutions peuvent être utilisées pour des cellules sans diaphragme.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|--|--------|
| 570121 | Solution anolyte Karl Fischer RS-ERBAqua® | Pour une cellule à diaphragme à usage général | 500 mL |
| 570161 | Solution anolyte Karl Fischer pour aldéhyde et cétone RS-ERBAqua® | Sans Méthanol, pour une cellule à diaphragme | 500 mL |
| 570141 | Solution anolyte Karl Fischer pour échantillon non-polaire-RS-ERBAqua® | Sans solvant halogène, pour cellule à diaphragme | 500 mL |
| 570151 | Solution anolyte Karl Fischer, avec four-RS-ERBAqua® | Sans solvant halogène, utilisable avec une cellule avec ou sans diaphragme en combinaison avec le four | 500 mL |
| 570171 | Solution anolyte Karl Fischer pour analyse des huiles - RS-ERBAqua® | Contient du Méthanol et du Chloroforme pour une cellule à diaphragme | 500 mL |
| 570131 | Solution anolyte Karl Fischer - RS-ERBAqua® | Sans Chloroforme, pour cellule avec ou sans diaphragme | 500 mL |

SOLUTION CATHOLYTE POUR LES CELLULES À DIAPHRAGME

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|--|--------|
| 570181 | Solution catholyte Karl Fischer -RS-ERBAqua® | Pour une cellule à diaphragme usage général | 125 mL |
| 570191 | Solution catholyte Karl Fischer pour aldéhydes et cétones -RS-ERBAqua® | Sans Méthanol, pour une cellule à diaphragme | 125 mL |

SOLUTION ANOLYTE POUR CELLULES SANS DIAPHRAGME

Lorsque la titration coulométrique est réalisée avec une cellule sans diaphragme une solution Anolyte suffit.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|---|--|--------|
| 570131 | Solution anolyte Karl Fischer - RS-ERBAqua® | Sans Chloroforme, pour cellule sans diaphragme | 500 mL |

MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE

Les réactifs Karl Fischer, sont hygroscopiques dans le temps et leur fiabilité diminue inévitablement.

Il est donc nécessaire de les contrôler régulièrement. Cela est réalisé avec des étalons de référence à teneur en eau connue.

STANDARDS GRAVIMÉTRIQUES

Standards gravimétriques avec valeur certifiée sur la teneur en eau en mg/g et son incertitude.

| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|--|---------|
| 483561 | Sodium tartrate -RS-ACS-Pour le contrôle des réactifs Karl Fischer | Perte au séchage à 150°C entre 15.61 et 15.71% | 100 g |
| 570201 | Karl Fischer standard 0.10 mg/g - RS-ERBAqua® | Validation gravimétrique | 10x5 mL |
| 570211 | Karl Fischer standard 1.0 mg/g - RS-ERBAqua® | Validation gravimétrique | 10x5 mL |
| 570221 | Karl Fischer standard 10.0 mg/g - RS-ERBAqua® | Validation gravimétrique | 10x5 mL |

STANDARDS VOLUMÉTRIQUES

Standards volumétriques avec valeur certifiée sur la teneur en eau en mg/g et son incertitude.

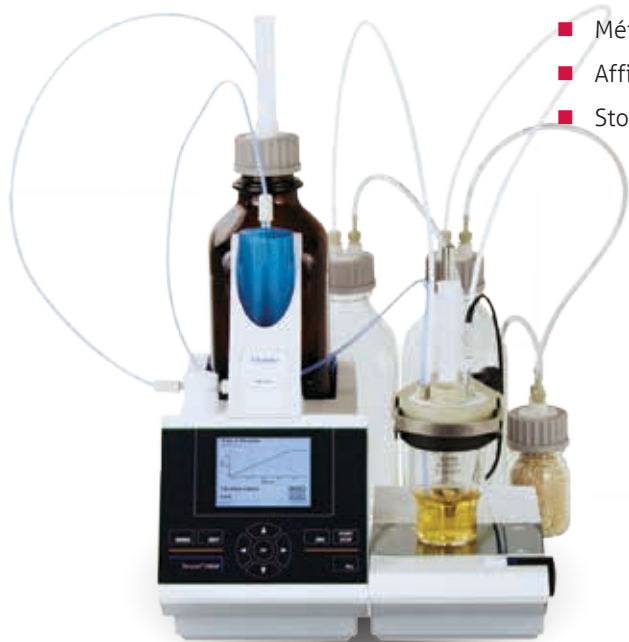
| Produit | Description | Caractéristique | Cdt |
|---------|--|-------------------------|---------|
| 570231 | Karl Fischer standard 5.0 mg/ml -RS-ERBAqua® | Validation volumétrique | 10x5 mL |



TITRATEURS KARL FISCHER

CARLO ERBA Reagents propose plusieurs titrateurs Karl Fischer TitroLine® 7500 KF pour vos titrations volumétriques et coulométriques. Ces titrateurs peuvent s'adapter à un large éventail d'applications de détermination de la teneur en eau de votre échantillon. Cette gamme d'appareil offre:

- Rapidité
- Méthodes standards chargées pour différentes applications
- Affichage en couleur
- Stockage des résultats via clé USB



| Code LLG | Code SI Analytics | Désignation | Contenu de la livraison |
|-------------|-------------------|--|---|
| LLG09863170 | 285220810 | TitroLine® 7500 KF 05 volumetric KF-Titrator 100-240 V | Unité de titrage, module interchangeable de 5 mL WA 05, support de titrage TM 235 KF avec agitateur et pompe intégrés, réservoir de titrage TZ 1770, électrode de platine micro-double KF 1100 et kit de démarrage, alimentation 100-240 V |
| LLG06255582 | 285220820 | TitroLine® 7500 KF 10 volumetric KF-Titrator 100-240 V | Unité de titrage, module interchangeable de 10 mL WA 10, support de titrage TM 235 KF avec agitateur et pompe intégrés, réservoir de titrage TZ 1770, électrode de platine micro-double KF 1100 et kit de démarrage, alimentation 100-240 V |
| LLG09863171 | 285220830 | TitroLine® 7500 KF 20 volumetric KF-Titrator 100-240 V | Unité de titrage, module interchangeable de 20 mL WA 20, support de titrage TM 235 KF avec agitateur et pompe intégrés, réservoir de titrage TZ 1770, électrode de platine micro-double KF 1100 et kit de démarrage, alimentation 100-240 V |
| LLG09863172 | 285220860 | TitroLine® 7500 KF trace M1 Coulometric KF-Titrator Module 1 | Unité de titrage, électrode générateur TZ 1752 sans diaphragme, agitateur magnétique TM 235, réservoir de titrage TZ 1751, électrode de platine micro-double KF 1150 |
| LLG09863173 | 285220870 | TitroLine® 7500 KF trace M2 Coulometric Titrator Module 2 | Unité de titrage, électrode générateur TZ 1752 sans diaphragme, support de titrage TM 235 KF avec agitateur et pompe intégrés, réservoir de titrage TZ 1754, électrode de platine micro-double KF 1150 |
| LLG09863174 | 285220880 | TitroLine® 7500 KF trace M3 Coulometric Titrator Module 3 | Unité de titrage, électrode générateur TZ 1753 avec membrane, agitateur magnétique TM 235, réservoir de titrage TZ 1751, électrode de platine microalterne KF 1150 |
| LLG09863175 | 285220890 | TitroLine® 7500 KF trace M4 Coulometric KF-Titrator Module 4 | Unité de titrage, électrode générateur TZ 1753 avec membrane, support de titrage T235 KF avec agitateur et pompe intégrés, réservoir de titrage TZ 1754, électrode de platine micro-double KF 1150 |



ERBAqua®



CARLO ERBA
REAGENTS

WWW.CARLOERBAREAGENTS.COM

CARLO ERBA Reagents SAS
Chaussée du Vexin,
Parc d'affaire des Portes
27106 Val de Reuil

Service Client
serviceclient@cer.dgroup.it
Tél.: +33 2 32 09 20 00
Fax: +33 2 32 59 11 89

