

TitroLine® 6000 - idéal pour l'agro-alimentaire, l'eau, les eaux usées et les applications environnementales...

Grâce à sa vaste gamme d'applications, le TitroLine® 6000 permet l'accès aux titrations potentiométriques et est l'appareil parfait pour les analyses alimentaires, d'eau et dans l'environnement. Avec ses entrées pH/mV à haute résolution et « Dead-stop », il permet de déterminer rapidement, efficacement et avec précision de nombreux paramètres.



Propriétés du TitroLine® 6000:

- Entrée pH/mV à haute résolution + entrée pour la température.
- Entrée de mesure pour électrode polarisée (« Dead-stop »).
- Méthodes standards mémorisées: AGV/alcalinité, TA/TAC, acidité totale dans les boissons, etc.
- Titrations linéaires et dynamiques à point d'équivalence.
- Titrations à point final en pH, mV ou µA.
- Les titrations manuelles et les distributions sont également possibles.

Mesure de « l'acidité totale dans les boissons »

Exemple d'application d'analyse d'eau et dans l'environnement: « AGV/alcalinité » (acides gras volatils/carbone inorganique total, donc alcalinité totale)

Le paramètre AGV/alcalinité est important pour le contrôle de la fermentation des installations de biogaz modernes. L'alcalinité est déterminée par titration jusqu'à pH 5,0 par l'acide sulfurique 0,05 mol/l de 20 ml d'un échantillon du digesteur après centrifugation. L'AGV (acides organiques volatils) est le résultat de la titration jusqu'à pH 4,4. Le calcul se fait à l'aide des formules empiriques suivantes:

$$\text{alcalinité} = \text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ jusqu'à pH 5,0} \times 250$$

$$\text{AGV} = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ de pH 5,0 jusqu'à pH 4,4} \times 1,66 - 0,15) \times 500$$

Le volume d'échantillon peut être ajusté. Le rapport AGV/alcalinité est calculé de façon identique. Cette méthode, avec les paramètres et les formules de calcul, fait partie des méthodes standard des TitroLine® 6000 et 7000.

TApplications typiques en analyses d'eau et dans l'environnement:

- Mesure du pH, TA/TAC
- Oxydabilité au permanganate
- DCO
- AGV/alcalinité (voir l'exemple ci-contre)
- Azote total selon Kjeldahl et azote ammoniacal
- Chlorures dans les eaux usées
- Chlore libre et chlore total dans l'eau potable
- Dureté totale (somme de Ca+ et de Mg+)
- Oxygène selon méthode Winkler

... sans compromis

Le TitroLine® 6000 est le choix idéal pour les analyses des denrées alimentaires et des boissons (par ex: AQ/CQ, R&D, sciences alimentaires et évaluation nutritionnelle).

Mesure de la Demande Chimique en Oxygène (DCO)



Applications typiques en analyses alimentaires:

- Teneur en sel (chlorures, chlorure de sodium)
- Mesure du pH, acidité totale des boissons et d'autres produits comme les assaisonnements
- Indice formol dans les jus de légumes et de fruits
- Acide ascorbique (vitamine C)
- Calcium dans le lait et les produits laitiers
- Azote Kjeldahl dans le lait et les produits laitiers
- Sucres réducteurs dans le vin et le moût
- Indice d'iode, de peroxyde et autres indices¹⁾
- Détermination d'acide sulfurique (H_2SO_3) libre et total dans le vin et le moût (voir exemple ci-contre)

¹⁾ D'autres indices, par ex. l'indice de saponification et les acides gras libres, peuvent être déterminés (selon demande spécifique).

Exemple d'application d'analyse alimentaire: « SO₂ libre et total dans le vin »

Depuis l'antiquité, le vin est conservé par addition de soufre sous forme de dioxyde. Ce traitement protège les matières oxydables et empêche le développement de microorganismes indésirables. La teneur en dioxyde de soufre est obtenue par titration d'un échantillon de 10 à 50 ml après addition d'acide sulfurique et d'iodure de potassium à l'aide d'une solution d'iode (par ex. 0,025 mol/l) et l'indication par une électrode double de platine. Pour le SO₂ libre, l'échantillon est titré directement. Pour le SO₂ total, l'échantillon est préalablement hydrolysé par une solution de soude.

Cette méthode, avec les paramètres et les formules de calcul, fait partie des méthodes standard des TitroLine® 6000 et 7000.

TitroLine® 7000: des fonctionnalités avancées

En plus des propriétés de la famille d'appareils déjà présentée et de l'ensemble des fonctions du TitroLine® 6000, le TitroLine® 7000 propose de nombreuses fonctions supplémentaires.

Plus de méthodes

En règle générale, 10 à 15 méthodes suffisent pour la plupart des besoins. Toutefois, il arrive qu'une capacité plus importante soit nécessaire. Avec le TitroLine® 7000, il est possible d'enregistrer plus de 50 méthodes utilisateurs.



Plus de fiabilité en mesure et en étalonnage

... grâce à la reconnaissance sans fil des électrodes ID de SI Analytics. Ces nouvelles électrodes envoient leurs caractéristiques au titrateur après une identification automatique. Ainsi, le TitroLine® 7000 utilise toujours ses données spécifiques d'étalonnage. Tout risque d'erreur est exclu.



Idéal pour les titrations en milieu non aqueux

L'amplificateur intégré est particulièrement adapté pour les solutions non aqueuses. Il n'est alors pas nécessaire d'utiliser des électrodes séparées (mesure et référence). Exemples d'applications:

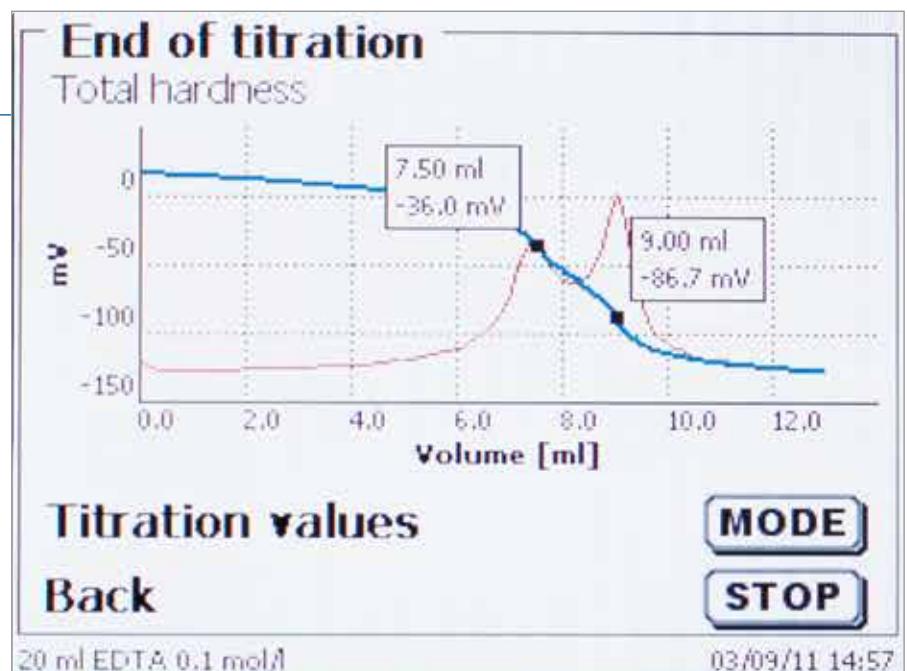
- Indices acide ou basique des huiles
- Titrations par l'acide perchlorique en acide acétique glacial
- Indice d'hydroxyle, d'époxy et autres indices

Titration pH-stat

Pour une application pH stat, le pH est d'abord ajusté à une certaine valeur, puis gardé constant pendant un temps donné à l'aide d'une solution acide ou basique. Exemples de titrations pH stat:

- Détermination d'activité enzymatique
- Elution à pH 4 en pH stat
- Maintien d'un pH constant en synthèse

Courbe de titration de la dureté totale (duretés calcique et magnésienne)



Exemple typique d'application avec deux points d'inflexion: titration d'aminochlorures (pharmacopée européenne).

Jusqu'à présent, les aminochlorures étaient dissous dans l'acide acétique glacial, les amines libérées par addition d'acétate de mercure et titrées par la solution acétique d'acide perchlorique.

La méthode de la pharmacopée européenne est plus respectueuse de l'environnement: les aminochlorures sont dissous dans l'éthanol et additionnés d'exactement 5 ml de solution HCl 0,01 mol/l. Le mélange est ensuite titré avec une solution NaOH 0,1 mol/l. La plupart des courbes de titration montrent deux points d'équivalence. Le résultat est calculé à partir de la différence entre le premier et le deuxième.

Cette méthode, avec les paramètres et les formules de calcul, fait partie des méthodes standard du TitroLine® 7000 et peut être utilisée après indication de la masse équivalente de la substance.

Plus de points d'inflexion pour plus de possibilités d'applications

Avec le TitroLine® 7000, il est possible de détecter et d'exploiter jusqu'à deux points d'inflexion par titration. Ainsi, on peut déterminer en même temps les duretés calcique et magnésienne au lieu de seulement la dureté totale.

Vue d'ensemble des applications



Analyses d'eau

Application	TITRONIC® 500 (titration man.)	TitroLine® 6000 (titration man. et auto.)	TitroLine® 7000 (titration man. et auto.)
TA/TAC	■	■	■
DCO	■	■	■
Oxydabilité au permanganate	■	■	■
FOS/TAC (AGV/acidité)	■	■	■
Azote Kjeldahl/ammonium (après distillation)	■	■	■
Chlorures dans l'eau potable et les eaux de rejet	■	■	■
Chlore dans l'eau potable	■	■	■
Duretés calcique et magnésienne (2 points d'équivalence)	■	-	■
Dureté totale (somme Ca/Mg ; 1 point d'équivalence)	■	■	■



Agro-alimentaire

Application	TITRONIC® 500 (titration man.)	TitroLine® 6000 (titration man. et auto.)	TitroLine® 7000 (titration man. et auto.)
Acidité totale du vin et d'autres boissons	■	■	■
Acidité totale des assaisonnements (ketchup, mayonnaise...)	■	■	■
Indice d'acidité du pain et de la levure	■	■	■
Alcalinité des cendres	■	■	■
Teneur en chlorures (« sel »)	■	■	■
Dioxyde de soufre (SO ₂) libre et total	■	■	■
Acides volatils	■	■	■
Indice Soxlet Henkel (SH) dans le lait	■	■	■
Sucres réducteurs	■	■	■
Acide ascorbique (vitamine C)	■	■	■
Calcium dans le lait et les produits laitiers	■	■	■
Calcium et magnésium dans les eaux minérales	■	-	■
Indice formol	■	■	■
Teneur en nitrite des saumures	■	■	■
Indice d'iode	■	■	■
Indice de peroxyde	■	■	■
Indice de saponification	■	■	■
Indice d'acide des huiles et des matières grasses	■	■	■

Produits industriels



Application	TITRONIC® 500 (titration man.)	TitroLine® 6000 (titration man. et auto.)	TitroLine® 7000 (titration man. et auto.)
Titration d'acides forts et de solutions alcalines (1 point d'équivalence)	■	■	■
Acide phosphorique (2 points d'équivalence)	■	■	■
Indice d'hydroxyle	■	■	■
Indice d'isocyanate (NCO)	■	■	■
Indice d'époxy	■	■	■
Indice d'acide dans les résines et autres produits techniques	■	■	■
TAN et TBN dans les huiles (max. 2 points d'équivalence)	■	—	■
TBN (Total Base Number) dans les huiles	■	—	■

Applications diverses



Application	TITRONIC® 500 (titration man.)	TitroLine® 6000 (titration man. et auto.)	TitroLine® 7000 (titration man. et auto.)
Tensioactifs	■	■	■
Métaux (Redox)	■	■	■
Métaux (zinc, cuivre, etc.) par complexométrie	■	■	■
Titration à l'acide perchlorique (titrations non aqueuses)	■	■	■
Toute titration potentiométrique à 1 point final	■	■	■
Toute titration potentiométrique à 2 points finaux	■	—	■

■ Particulièrement adapté

■ La possibilité de la titration manuelle doit être contrôlée au cas par cas

■ Application éventuellement limitée. Doit être contrôlée au cas par cas