

Application Bulletin

Von Interesse für: Allgemein analytische Laboratorien; Lebensmittel

A 1, 7

Automatische Bestimmung der Formolzahl in Frucht- und Gemüsesäften

Zusammenfassung

Die Formolzahl stellt einen weiteren Parameter zur Charakterisierung von Frucht- und Gemüsesäften dar. Da es sich hierbei um eine reine Kennzahl handelt (die Formolzahl geht weder auf die Molekülgrösse, noch auf die Menge der Aminosäuren ein), können die Bedingungen der Titration den praktischen Bedürfnissen angepasst werden. Dies betrifft insbesondere den pH-Wert des Endpunkts der SET-Titration (pH = 8,5, pH = 9,0, pH = 9,2 usw.).

Geräte und Zubehör

- SET/MET-Titrino 702, DMS-Titrino 716, SET-Titrino 719, GP-Titrino 736, GPD-Titrino 751 oder DMP-Titrino 785 oder Titroprocessor 726 oder 796 mit Dosino 700 oder Dosimat 685
- Hilfsdosimat 765 oder 776 zur Zugabe der Formaldehyd-Lösung
- Magnetrührer 2.728.0040
- Wechseleinheiten 6.3014.223
- Kombinierte LL-Double-Junction-pH-Glaselektrode 6.0255.100 mit Elektrodenkabel 6.2104.020

Reagenzien

- Titriermittel: $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$
- Formaldehyd-Lösung: $w(\text{HCHO}) = 35\%$, mit NaOH auf pH = 8,5 eingestellt

Analyse

25,0 mL Probenlösung werden in ein Becherglas pipettiert und in einer ersten SET-Titration mit $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$ auf pH = 8,5 titriert. Dann wird mit dem Aktivierungspuls automatisch die zweite SET-Titration unter den folgenden Bedingungen gestartet:

Zugabe von 15 mL Formaldehyd-Lösung (Hilfsdosimat), 60 s Wartezeit, Titration auf pH = 8,5 mit $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$.

Berechnung

Die Formolzahl entspricht dem Verbrauch an $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$ pro 100 mL Probenlösung.

$$\text{Formolzahl} = \text{EP1} * \text{C01}$$

EP1 = Titrimittelverbrauch bei der zweiten SET-Titration in mL

C01 = 4 (bei einem Probenvolumen von 25 mL)

Abbildungen

```
'pa
719 S Titrino          OP1/110  719.0020
date 1999-05-11      time 09:34    26
SET pH               Formal1
parameters
>SET1
  EP at pH              8.50
  dynamics              0.5
  max.rate             10.0 ml/min
  min.rate             10 µl/min
  stop crit:          drift
  stop drift           20 µl/min
>SET2
  EP at pH              OFF
>titration parameters
  titr.direction:      auto
  pause 1              0 s
  start V:             OFF
  pause 2              0 s
  extr.time            0 s
  meas.input:          1
  temperature          25.0 °C
>stop conditions
  stop V:              abs.
  stop V              99.99 ml
  filling rate         max. ml/min
>statistics
  status:              OFF
>preselections
  conditioning:        OFF
  req.ident:           OFF
  req.smpl size:       OFF
  activate pulse:      OFF
=====
```

Abb. 1: Parametereinstellungen am SET-Titrino 719 für die erste SET-Titration.

```
'pa
719 S Titrino          OP1/110  719.0020
date 1999-05-11      time 09:34    26
SET pH               Formal2
parameters
>SET1
  EP at pH              8.50
  dynamics              0.5
  max.rate             10.0 ml/min
  min.rate             10 µl/min
  stop crit:          drift
  stop drift           20 µl/min
>SET2
  EP at pH              OFF
>titration parameters
  titr.direction:      +
  pause 1              60 s
  start V:             OFF
  pause 2              0 s
  extr.time            0 s
  meas.input:          1
  temperature          25.0 °C
>stop conditions
  stop V:              abs.
  stop V              99.99 ml
  filling rate         max. ml/min
>statistics
  status:              OFF
>preselections
  conditioning:        OFF
  req.ident:           OFF
  req.smpl size:       OFF
  activate pulse:      OFF
=====
```

Abb. 2: Parametereinstellungen für die zweite SET-Titration.

```
'cr
719 S Titrino      OP1/110  719.0020
date 1999-05-11   time 08:26    17
meas.input:      1      CAL  *****
cal.date      1999-05-11
                        pH      U/mV
buffer 1        7.00      15
buffer 2        4.00      185
cal.temp        22.5 °C
slope(rel)      0.968      pH(as)  7.26
=====
```

```
'fm
719 S Titrino      OP1/110  719.0020
date 1999-05-11   time 09:47    28
SET pH            Formal2
>calculations
FZ=EP1*C01;3;
C01=              4
=====
```

```
'fr
719 S Titrino      OP1/110  719.0020
date 1999-05-11   time 09:41    27
pHc(init)        3.85      SET pH  Formal1
EP1              31.420 ml      8.51
=====
```

```
'fr
719 S Titrino      OP1/110  719.0020
date 1999-05-11   time 09:46    28
pHc(init)        7.04      SET pH  Formal2
EP1              4.842 ml      8.50
FZ              19.368
=====
```

Abb. 3: Ergebnisreport für die Formolzahl-Bestimmung in Orangensaft.

Literatur

- Schweizerisches Lebensmittelbuch, Kapitel 28
Frucht- und Gemüsesäfte, Fruchtnektare, Fruchtsirupe, Konzentrate und Pulver
Abschnitt 9.4 Bestimmung der Formolzahl (1990).