International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

Received	2025/01/10	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/02/04	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/02/06	تم نشر الورقة العلمية في

تقدير تركيز بنزوات الصوديوم في بعض أنواع مشروبات الطاقة المستوردة والمتداولة في السوق المحلي

سعاد الشيباني اجعيدة

قسم الكيمياء، كلية التربية ككلة، جامعة غريان، ليبيا

Email: sadalsdyq86@gmail.com

الملخص

تعتبر المواد الحافظة من المواد ذات الأهمية الكبيرة في الصناعات الغذائية، وذلك لمنع نمو البكتيريا أثناء عمليات تخزين ونقل المواد الغذائية حيث أن التراكيز العالية من هذه المضافات لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان، وتسبب العديد من المشاكل الصحية، ومن أكثر المواد الحافظة استخداما مادة بنزوات الصوديوم، التي تستخدم لحفظ العديد من المواد الغذائية المصنعة. استهدفت هذه الدراسة تقدير تركيز بنزوات الصوديوم في عينات لمشروبات الطاقة المستوردة المتداولة في محلات المواد الغذائية بمدينة الأصابعة، تم استخدام المعايرة الحجمية في تحديد تركيز بنزوات الصوديوم التي تعتبر من أبسط الطرق. وتم الكشف الوصفي أولا للعينات باستخدام كاشف كلوريد الحديديك، حيث تحول لون جميع العينات للون الأحمر القاتم مما يدل على وجود بنزوات الصوديوم علما بأن معظم العينات لم يكن مدونا في عبواتها تركيز البنزوات المضافة كمادة حافظة. أوضحت النتائج أن تركيز البنزوات كانت بين 324.06 و1715.56 ppm. كما أكدت الدراسة أن العينة رقم5 (Wildpower) تحتوي على كمية أعلى بكثير من الحد المسموح به حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية. اما باقي العينات المدروسة تعتبر ضمن الحد المسموح به وهو 1000ppm.

الكلمات المفتاحية: المضافات الغذائية، المواد الحافظة، بنزوات الصوديوم، مشروبات الطاقة، المعايرة الحجمية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ
http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

Estimating the Concentration of Sodium Benzoat in Some Energy Drinks Sample Traded in the Local Market

Soad Shibani Jaida

Chemistry Department, Faculty of Education Kekla
Gharyan University- Libya

Corresponding author: Email:sadalsdyq86@gmail.com

Abstract

Food preservative have become increasingly in food production. These preservative are added to stop bacterial growth during storage or transferred the food products or beverage. The high concentration of food additives are harmful to the human body, and can cause a number of heath problem. Sodium benzoate is common used as a preservative in the food and beverage such as energy drinks. In this study the concentration of sodium benzoate was determined in the seven energy drinks samples imported produced in Asb"ah markets. Qualitative analysis of sodium benzoate with $FeCl_3$ test showed positive result with change in the color of the solution to dark red. The titration method was used in this determination, which was found to give accurate results in addition to its simplicity, results were found that sodium benzoate amounts by titration method were between 324. 06 – 1715.65 *ppm*. As a conclusion it can consideration that same concentration of the samples in this study in the optimum level except sample 5 (Wildpower)

Keywords: Food additives, preservative, Sodium benzoate,Energy drinks, Volumettric titration

1- المقدمة

كانت المضافات الغذائية ولا زالت تحظى باهتمام كبير في الأوساط العلمية والرقابية من حيث كميتها ونوعيتها لعلاقتها المباشرة بصحة الإنسان. وهذا الاهتمام يعود الى الاستخدام المتزايد لهذه المضافات، حيث تعتمد الصناعات الغذائية اعتمادا كبيرا على هذه المواد وذلك لحفظها، وتحسين نكهتها، ومنحها مظهر وقيمة غذائية. تستخدم عدة طرق لحفظ الأغذية من التلف مثل استخدام الملح والتجفيف والبسترة والتجميد، أما أكثر الطرق

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

المستخدمة في الوقت الحاضر هي إضافة مواد كيميائية للمنتجات الغذائية. و تصنف المواد الكيميائية المضافة للأغذية إلى نوعين رئيسيين: مواد محسنة للمنتج لغذائي و مود حافظة من التلف الميكروبي (بسام فرعون، 2010) و تشمل المواد الحافظة مواد غير عضوية مثل نترات، و نتريت الصوديوم اللذان يستخدمان في حفظ اللحوم و الأجبان (مريم خليفة و اخرون،2021) و مواد عضوية مثل حمض الخليك، و حمض الستريك (خلف فارس و اخرون،2041)، و حمض البنزويك وملحه بنزوات الصوديوم. يستخدم بنزوات الصوديوم في حفظ المواد الغذائية وهو مسحوق ابيض اللون صيغته الكيميائية $C_7H_5O_2Na$ ووزنه الجزيئي 144 يذوب بشدة، في الماء ولا يذوب في الايثر (عبد الله محمد جعفر، 2006). تعتبر بنزوات الصوديوم من أكثر المواد الكيميائية الحافظة استخداما لحفظ المواد الغذائية، وذلك لتأثيرها الفعال لوقف النشاط الميكروبي، حيث يعمل في وسط حامضي ضعيفPH ≤ 4.5 (عارف ونبراس، 2021) ولهذا السبب يتم إستخدمه في حفظ العديد من المنتجات مثل منتجات الخبيز، و المشروبات الغازية، و العصائر، و سلطات الفواكه، و الخضار، و المربيات وغيرها. على الرغم من ان مادة بنزوات الصوديوم تعتبر غير سامة عند استخدامها ضمن الحدود المسموح بها، وفق منظمة الصحة العالمية *ppm*1000 (رويدا الشيباني و اخرون، 2020)، حيث لا تتراكم في الجسم إذ أنها تتعرض لعمليات هدم فتتفاعل مع مركب االجلايسين في الكبد و يتحول الى حمض الهيبوريك و يطرح خارج الجسم (بسام فرعون، 2010). إلا أن تجاوز هذه الحدود قد يسبب مشاكل صحية، مثل الحساسية الجلدية، وحساسية الصدر. كما يؤدي الى فرط الحركة لدى الأطفال (عبد الله محمد جعفر، 2006) بالاضافة الى ذلك، قد يتفاعل بنزوات الصوديوم مع حمض الاسكوربيك(فتامين C) الذي يستخدم لزيادة القيمة الغذائية للعصائر، لينتج البنزين، وهو مادة ثبت تأثيرها المسرطن. (Bruna .G.O at el، 2018)

لذلك تهدف هذه الدراسة لتقدير تركيز بنزوات الصوديوم لبعض مشروبات الطاقة المستوردة والمتوفرة في السوق الليبي ومقارنة النتائج بالتركيز المسموح به وفق لمعايير منظمة الصحة العالمية.

2- الدراسات السابقة

أجريت دراسات عديدة لتقدير تركيز بنزوات الصوديوم في المنتجات الغذائية، و منها تقدير البنزوات في المشروب التقليدي الإيراني الذي يعرف باسم دوه باستخدام تقنية الكروموتغرافيا السائلة عالية الاداء HPLC وقد وجد إن العينات قيد تلك الدراسة تحتوي

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

على نسبة عالية من البنزوات وهي 2345.1mg/L (B. AKBAR Adergani et al)، و كذلك تم قياس تركيز بنزوات الصوديوم للعصائر ذات الانتاج المحلي و المستوردة بعد تحويل بنزوات الصوديوم إلى حمض البنزويك وذلك بعد معاملته بحمض الهيدروكلورلك بالمعايرة المباشرة مع محلول قاعدي حيث بلغ تركيز البنزوات (1830) 274.5 ppm – (نجاة و بدرية عبد السلام، 2021)، و استخدم جهاز الطيف الضوئي UV في تحديد تركيز بنزوات الصوديوم في المشروبات الغازية المستوردة و ذات الإنتاج المحلي في مدينة البيضاء (Galal M Elmanfe, 2020)، و الجدير بالذكر انه تم قياس تركيز بنزوات الصوديوم دون أي عمليات استخلاص أو فصل للبنزوات من العينات و ذلك بعد عمليتي الترشيح و التخفيف وقد وجد أن جميع عينات المشروبات الغازية تحتوي على تراكيز اقل من التركيز المسموح عالميا و هي تتراوح بين132– 278mg/L للعينات ذات الإنتاج المحلي و 231 – 257 mg/L للعينات المستوردة.

3– طريقة العمل

1.3– جمع العينات

تم جمع سبع عينات عشوائية من مشروبات الطاقة الاكثر استهلاكا في السوق الليبي من محلات المواد الغذائية بمدينة الاصابعة، والتي تنوعت من حيث المنشأ والحجم، وتمثلت العينات في علامات تجارية مختلفة وهي موضحة في الجدول رقم .(1)

الجدول رقم :(1) مشروبات الطاقة قيد الدراسة

رقم العينة	اسم العينة	المنشأ	حجم العبوة/ملي لتر
2	Bisoon	السعودية	250
3	Power	بولندا	250
4	Bazooka	تركيا	250
5	Wildpower	تركيا	250
6	X-R	تركيا	250
7	Red Ball	تركيا	250

2.3– المواد المستخدمة

تم استخدام ماء مقطر– عينات مشروبات الطاقة– كلوريد الصوديوم– كلوريد الحديديك– ميثانول–محلول هيدرو كسيد الصوديوم10% – محلول هيدروكسيد الصوديوم –

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

0.05N محلول حمض الهيدروكلوريك (1:3) – ورق عباد الشمس– كلوروفورم – كحول ايثيلي 96 % – دليل فينول النفتالين.

3.3– الادوات المستخدمة

زجاجة ساعة– ميزان حساس– حمام مائي– بيكرات– دوارق حجمية سعة 100 ml– د وارق حجمية سعة250 ml – أنابيب اختبار– قمع فصل سعة250 ml – دوارق قياس ية – سحاحة 50 ml – ورق ترشيح.

4.3 التحليل النوعي

استخدام كاشف كلوريد الحديديك (10 g من كلوريد الحديديك مذابة في 100 ml من الميثانول) للكشف عن مجموعة الكربوكسيل لحامض البنزويك بعد تحويل بنزوات الصوديوم إلى حامض البنزويك في جميع العينات. تم نقل 50 g من كل عينة الى دورق حجمي سعته 150 ml.جعل الخليط قاعديا بإضافة 10 ml من هيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز 10%. بعد ذلك، أضيف محلول مشبع من كلوريد الصوديوم، و ترك الخليط لمدة ساعتين مع الرج من حين لأخر. تمت عملية الترشيح باستخدام ورقة ترشيح، ثم تمت معادلة الخليط بإضافة محلول حمض الهيدروكلوريك(1:3) . اخذ من المحلول 2ml في أنبوبة اختبار و أضيف له قطرات من كاشف كلوريد الحديديك (Tuto Alawiyah et al، 2019). عند تفاعل الاحماض الكربوكسيلية في محاليلها المتعادلة مع كلوريد الحديديك تعطي املاح الحديديك ذات اللون الاحمر حيث يتحول لون المحلول الى الأحمر (فتحي سالم معتوق، 2000).

$$3RCOOH + FeCl_3 \longrightarrow (ROO)_3Fe + 3HCl$$

3 ، 5 التحليل الكمي

بعد تحويل بنزوات الصوديوم إلى حمض البنزويك في كل عينة، تم اخذ 20 مل من كل عينة. أضيف لها كلوريد الصوديوم حتى التشبع. ثم جعل الخليط قاعديا بإضافة 2 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 10%. نقل الخليط إلى دورق حجمي سعته 100 مل وأكمل الحجم حتى العلامة بمحلول مشبع من كلوريد الصوديوم. وترك الخليط لمدة ساعة مع الرج بين حين لأخر ثم رشح الخليط باستخدام ورقة ترشيح. تمت معادلة الخليط باستخدام محلول حمض الهيدروكلوريك (1:3) وتم التأكد من ذلك باختبار ورقة عباد الشمس. نقل 20 ml من المحلول الى قمع لفصل سعته150 ml . تم أجري الاستخلاص باستخدام الكلوروفورم بكميات متعاقبة (20 ml– 10 ml – 10 ml – 10 ml) . في

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

كل مرة يضاف الكلورفورم يتم المزج بهدوء و ترك الخليط لبضع دقائق. جمعت طبقة الكلورفورم في دورق مخروطي سعته 150 ml و تم تبخير الكلورفورم على حمام مائي للحصول على راسب ابيض. أذيب الراسب في 20 ml من الايثانول ثم أضيف 20ml من الماء المقطر. اجريت المعايرة باستخدام محلول هيدرو كسيد الصوديوم 0.05 N في وجود دليل الفينول النفتالين (نجاة محمد و بدرية عبد السلام،2021)، و (شمائل عبد العالي و سوسن علي، 2017) ،. كررت الخطوات السابقة لكل عينة بمعدل ثلاث مكررات، وتم حساب المتوسط الحسابي للقراءات. حسب تركيز حمض البنزويك بوحدة *ppm* في العينات المدروسة من خلال المعادلات التالية

$$V_{(NaOH)}C_{(NaOH)}=V_{(C7H5O2H)}\ C_{(C7H5O2H)}$$

ولتحويل تركيز حمض البنزويك من mol/L الى *ppm* نستخدم العلاقة التالية

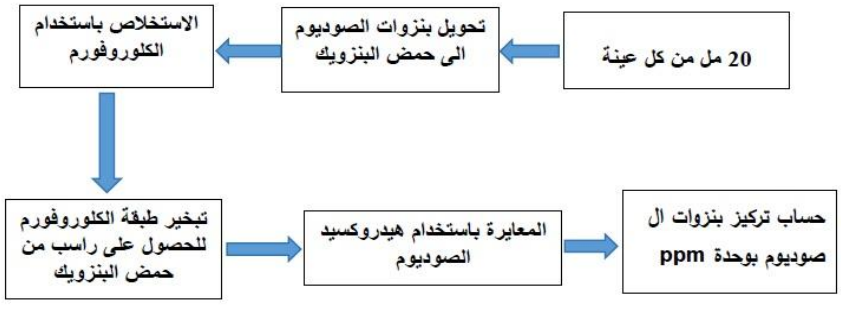
$$C(\ ppm)= C(mol/\ l)\times Am\times 1000$$

حيث= Am الكتلة الجزيئية لحمض البنزويك

و لحساب معامل التخفيف

$V_1C_1=V_2C_2$ (عدنان توفيق، 2015)

و يمكن تلخيص الخطوات و الالية التي تم فيها تحضير و قياس العينات كما هو موضح في الشكل رقم (1)



الشكل(1): خطوات تحضير وقياس بنزات الصوديوم في عينات مشروبات الطاقة

4 – النتائج و المناقشة

أظهرات نتائج التحليل النوعي باستخدام كاشف كلوريد الحديديك وجود بنزوات الصوديوم في جميع العينات، حيث تحول لون جميع العينات إلى اللون ألاحمر القاتم نتيجة لوجود حمض البنزويك. أما التحليل بالمعايرة الحجمية للعينات و التي دونت في الجدول رقم

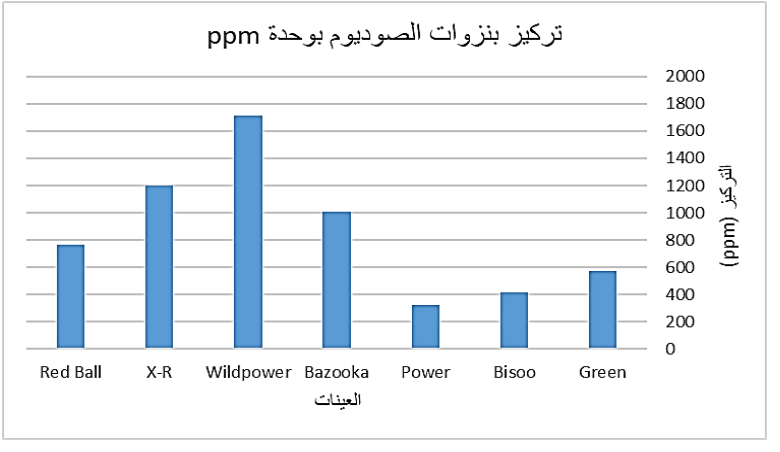
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

(2) فنلاحظ تباين في تركيز بنزوات الصوديوم في العينات المختلفة، حيث تراوحت القيم بين 324.06ppm في العينة رقم (3) (power) الى 1715.56 ppm في العينة رقم5 (Wildpower) و تجاوزت العينة الاخيرة الحدود المسموح بها عالميا (1000ppm)، كانت بقية العينات ضمن الحدود المسموح بها باستثناء العينة رقم (6)X–R و التي كانت 1200.94 و العينة رقم(4) Bazooka فكانت 1010.3 ppm

الجدول رقم (2): تركيز بنزوات الصوديوم لعينات مشروبات الطاقة المدروسة

رقم العينة	اسم العينة	تركيز بنزوات الصوديوم بوحدة (ppm)
1	Green	571.9
2	Bisson	411.75
3	Powwer	324.06
4	Bazooka	1010.31
5	Wildpower	1715.56
6	X–R	1200.94
7	Red Ball	762.5



الشكل (2): تركيز بنزوات الصوديوم في عينات مشروبات الطاقة بوحدة *ppm*

وعند مقارنة نتائج هذة الدراسة بالدراسات السابقة، نجد أن تراكيز بنزوات الصوديوم في العينات المدروسة تقع ضمن نطاق القيم التي أظهرتها تلك الدراسات بإستثناء العينة ا لتي سجلت أعلى تركيز (1715.56 ppm) و التي لايزال أقل من الحد االأعلى في الد راسة الإيرانية 2345.1 ppm () B. AKBAR Adergani et al,2012 و التي اس

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

تخدمت تقنية الكروماتوغرافيا عالية الأداء HPLC، كما كانت النتائج قريبة من دراسة (نجاة و بدرية عبد السلام، 2021) التي قاست تركيز بنزوات الصوديوم لبعض انواع الع صائر المحلية و المستورده في ليبيا و التي كانت 1830ppm ، والتي استخدمت طري قة المعايرة الحجمية ذاتها. اما عند مقارنة نتائج هذه الدراسة بدراسة المشروبات الغازية بمدينة البيضاء(Galal M Elmanfe, 2020) التي استخدم تقنية UV لتحليل العينا ت فنجد أن الدراسة الحالية أظهرت مستويات أعلى لمعظم العينات من تلك الدراسة مما قد يشير الى إختلاف في نوع المنتجات أو طريقة التصنيع. وبشكل عام، تتفق الدراسة ا لحالية مع الدراسات السابقة في وجود عينات تتجاوز الحدود المسموح بها عالميا لتركيز بنزوات الصوديوم في المنتجات الغذائية.

4-الخلاصة

خلصت هذه الدراسة الى أن معظم العينات اعطت قيم لتراكيز بنزوات الصوديوم ضمن الحدود المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية ماعدا العبنة 5 (Wildpower) و التي بلغ تركيز البنزوات فيها 1715.56ppm و العبنة رقم X-R(6) و التي كانت 1200.94 و العينة رقم(4) Bazooka فكانت 1010.3ppm.

6- التوصيات

1- دراسة العديد من المضافات الغذائية التي تحتويها مشروبات الطاقة مثل سوربات البوتاسيوم و الكافين و الكحول و السكر غيرها من المضافات.

2- استخدام طرق دقيقة لتقدير تركيز بنزوات الصوديوم مثل تقنية كروموتغرافيا الاداء العالي HPLC و كروموتغرافيا GC و استخدام جهاز الطيف الضوئي UV.

3- دراسة تأثير ظروف التخزين مثل تاثير درجة الحرارة و الرطوبة و مدة التخزبن على تركيز بنزوات الصوديوم.

4- توعية المستهلكين و خاصة الشباب بمخاطر التناول المفرط لمشروبات الطاقة.

المراجع

إمام منصور(2015)، " التحديد الكمي للكافين في بعض مشروبات الطاقة المتوفرة في سوريا والكشف عن وجود الكحول فيها"، مجلة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، 37(3) ص 9.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

بسام فرعون عبد(2010)،" تحديد الظروف المثلى لاستخلاص بنزوات الصوديوم المستخدم كمضافات غذائية وتقدير نسبته في بعض المشروبات المحلية"، مجلة ذي قار، 2(2) ص 115-121.

خلف فارس السامرائي، عمر عدنان توفيق(2015)،" تقدير بعض المضافات والعناصر النزرة في بعض المشروبات الغازية والعصائر المنتشرة في السوق العراقي"، مجلة كلية التربية الاساسية، 21 (9) ص 101-124

رويدا الشيباني الصغير، أية محمد أبوبكر الدارة، راف الله محمد عطية، محمد عفيف البارعصي (2020)،" تقدير البنزوات في بعض عينات العصير والمشروبات الغازية المباعة في مدينة مصراتة "، المؤتمر السنوي للنظريات والتطبيقات الاساسية والحيوية، ص 28-34.

شمائل عبد العالي صوان، سوسن علي حميد الحلفي(2017)،" تقدير نسبة حمض البنزويك والعناصر الثقيلة في بعض الاغذية الطازجة والمصنعة في أسواق البصرة"، المجلة السورية للبحوث الزراعية، 4(2) ص 64-73.

عارف محسن لفتة الفتلاوي، نبراس محمد عبد الرسول عباس(2021)، " الكشف عن مستويات حمض البنزويك في الكجاب و الصاص المحلي و المستورد في السوق المحلية "، مجلة بغداد للعلوم، المجلد 9(3) ص 438- 445.

عبد الله محمد جعفر(2006)، " المواد الحافظة والمضافات الغذائية"، الطبعة الأولى الدار العربية للنشر والتوزيع، الباب التاسع ص 275

عدنان توفيق (2015)،" تقدير بعض المضافات الغذائية والعناصر الثقيلة في المشروبات الغازية والعصائر"، رسالة ماجستير، جامعة سامراء، مجلة كلية التربية

فتحي سالم معتوق، المهدي سالم بن عياد، محبوبة بشير النايلي (2000)،" الكيمياء العضوية العملية (التقنيات والتحليل النوعي) "، شركة الجا، طرابلس، الفصل الخامس ص179

مريم خليفة محمد، فاطمة عبد السلام صالح (2021)،" لتقدير النوعي لمعدل نتريت ونترات الصوديوم المستخدمة كمادة حافظة في بعض أنواع الجبن من نوع الشرائح الموجود في السوق المحلية سبها" بحث بكالوريوس، كلية العلوم، جامعة سبها

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/sshj1316

نجاة محمد ابوراس، بدرية عبد السلام سالم، (2021)،" قياس تركيز بنزوات الصوديوم لبعض انواع العصير المحلي و المستورد الموجودة في السوق الليبي"، المجلة الدولية للعلوم و التقنية، 3(2) ص 85- 100

B.Akbar Adergani, S. Eskandari and N.Bahremand, (2013). 'Determination of sodium Benzoate and potassium sorbate in Dough Samples in post Market Suriellance in Iran". 2012

Bruna.G.O. Link, Thais A.C. Cassgrande and Ligai A.C (2018). "Food additvative and health effects review on preservative sodium benzoate", vol 17(10) pp 306- 310

Galal M. Elmanfe, 2020, "Spectrophotometricl Determination of S odium Benzoate in Some Local Market in Elbiada" , EP H, Internationa journal of applied science, vol 6 pp. (27-22)

Tuto Alawiyah, Iwan Yuwindry, 2019. "Analysis of sodium Benzoate level in drink sample level in drink with brand X", NS UNSM Banjamasin Indonsia

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية