ترجمه فا

TarjomeFa.Com

ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تشخیص و تعیین نیترات و نیتریت: یک مقاله مرور منابع

چکیده

مرور راهبرد ها ی مورد استفاده برای تسهیل تشخیص، تعیین و پایش نیترات و نیتریت ارایه شده است. مرور منابع شامل 180 گزارش د ر طی دهه اخیر انجام شده و پارامتر ها ی تحلیلی مربوطه(روش شناسی، ماتریس، حد تشخیص و دامنه تشخیص) به صورت جدول ارایه شد. مزایا و معایب مختلف و محدودیت ها ی فنون مختلف ارایه شده است به طوری که قابلیت یک روش توسعه یافته برای نوع ماتریس رامی توان قبل ا ز انتقال فناوری به دیگری ارزیابی کرد.

کلمات کلیدی: نیترات، نیتریت، مرور و تشخیص

1-مقدمه

نیترات و نیتریت د ر سیستم ها ی غذایی، صنعتی و فیزیولوژیکی فراگیر هستند و این د ر حالی است که د رک ما ا ز نقش آن ها د ر این ماتریس ها افزایش یافته استو د رجه بالایی ا ز عدم قطعیت وجود دارد. این یون ها را می توان برای توسعه جوامع مختلف استفاده کرد با این حال تردیدی وجود ندارد که احساس ما نسبت به آن ها د ر طی سال ها ی اخیر تضعیف شده است. وابستگی به این عوامل فرار همراه با علایم مسمومیت بالقوه منجر به بروز نگرانی ها ی زیادی شده است(1-2). این مسائل به طور گسترده ای بررسی شده و د ر نتیجه چارچوب ها ی قانونی با هدف کنترل سطح آن ها د ر محیط مطرح شده و محصولات غذایی د ر کشور ها ی صنعتی بررسی شده است(3-4). محدودیت مربوط به استفاده ا ز این یون ها نیز مورد مطالعه قرار گرفته است با این حال استفاده ا ز عوامل کنترلی می تواند با بررسی اثرات بر روی مسیر ها ی مختلف حاکم بر ابعاد محیطی و فیزیولوژیکی اثبات شده است.

نیا ز به پایش این یون ها کاملا بدیهی است با این حال فراگیر بودن آن ها منجر به بروز چالش ها ی زیادی د ر جامعه تحلیلی شده اند.

برخی ا ز فنون دارای کاربرد ها ی کلی اندکی برای تشخیص نیتریت و نیترات می باشند که د ر نمونه ها ی غذایی، صنعتی و فیزیولوژیکی حضور دارند. د ر واقع تعداد زیادی ا ز پروتوکل ها که د ر بر گیرنده روش شناسی ها ی تحلیلی هستند برای غلبه بر مشکلات ماتریس ها ی مختلف توسعه یافته اند. هدف این مقاله ارایه مرور جامع بر منابع علمی می باشد که تشخیص انالیت ها یرا پوشش داده و یک ارزیابی دقیق ا ز ابعاد مختلف روش د ر اختیار می گذارد. ا ز طریق تشکیل جداول مربوط به پارامتر ها ی تحلیلی ا ز هر سیستم و مزایا و محدودیت ها ی آن، امید می رود که بتوان آن ها را به طور دقیق شناسایی کرد.

تصمیم برای اندا زه گیری نیترات و نیتریت بر اساس ارتباط بین ویژگی ها ی شیمیایی آنها صورت گرفته است. د ر واقع، تبدیل د رونی آن ها، به خصوص کاهش شیمیایی نیترات به نیتریت واکنش پذیر، د ر بسیاری ا زگزارش ها مطرح شده و تنها شیوه ای است که د ر آن می توان نیتریت را تشخیص داد. تشخیص هم زمان و گونه زایی این یون ها توجه زیادی را به خود د ر فرایند کنترل و ارزیابی معطوف کرده است. برخی ا ز مسیر ها ی واکنشی رایج، نشان دهنده راهبرد ها ی تشخیصی ارزیابی شده د ر شکل 1 هستند.

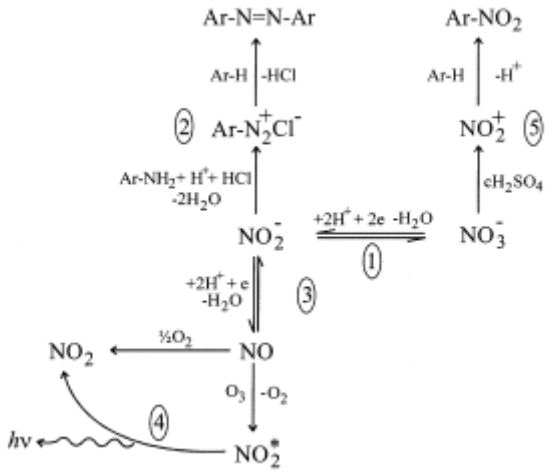
2- مرور منابع

نیترات و نیتریت با زندگی ما د ر هم تنیده اند و انجام فعالیت هار روزانه بدون مواجهه با این یون ها غیر ممکن است. فراریت شیمیایی این عوامل امکان اطمینان ا ز کاربرد آن ها را د ر فرایند ها ی صنعتی مختلف ا ز تولید ترقه تا تولید رنگ ها ی جدید می دهد. فعالیت ضد میکروبی آن ها به مدت قرن ها ی متمادی تشخیص داده شده و برای حفاظت ا ز گوشت استفاده می شود. علی رغم تعداد زیادی ا ز محصولاتی که وابسته به این یون ها هستند، ارتباط آن ها د ر مسائل محیطی است که توجه همگان را جلب کرده است. ورودی ها ی نیترات و نیتریت به محیط ا ز طریق فرایند ها ی اشتغال صنعتی وداخلی با گونه ها ی گا زی نیتروز اکسید تبدیل شده به NO_3^- همراه است. با اینحال اکثریت آن ها مربوط به منابعکشاورزی(16) هستند.

سو استفاده ا ز کود ها ی غیر الی همراه با مدیریت کلی منابع طبیعی منجربه اشفتگی ها یی د ر چرخه نیترات محلی و جهانی شده است(16، 17). نتایج تغییرات محیطی ما هنوز غیر قطعی است و ا ز این روی پایش عاقبت اکولوژیکی نیترات و نیتریت اهمیت زیادی را به خود جلب کرده است. انحلال پذیری بالا و تحرک این یون ها د ر خاک و وابستگی بالای ما به کود معدنی منجر به بروز این گزارش شده است که رواناب یک خطری است که د

ر آن فرایند ها ی کشاورزی نزدیک تر به اب سطحی هستند(18). اختناق د ریاچه و ابریز گاه ها منجر به تولید شکوفه ها ی جلبکی شده اند (19-20). الودگی صدف ماهیان خوراکی و وجود جریان ها ی جزر و مدی جلبک ها ی سمی د ر نزدیکی تفریح گاه ها ی توریستی نیز منجر به زیان اقتصادی شده است.

الودگی بالقوه اب زیر زمینی ا ز طریق نفوذ نیترات به ابخوان ها ی خنثی ، خطر سلامتی را د ر پی دارد(1-2)و د ر واقع حداکثر سطح مجا ز این یون ها د ر آب اشامیدنی اغلب 50 میلی گرم بر لیتر د ر بریتانیا(3-4-22) است. دو تهدید اصلی برای سلامتی که ناشی ا ز جذب این یون هاست توسط سند رم بچه ابی و سرطان معده گزارش شده است(1-2-23-24). د ر هر دو مورد، پروتاگونیست اصلی نیتریت است که مستقیما ا ز اب الوده بدست امده یا ناشی ا ز کاهش نیترات با کلنی ها ی باکتریایی است که د ر دهان قرار می گیرد. ورود نیتریت به جریان خون منجر به تبدیل برگشت ناپذیر هموکلوبین به متاگلوبین می شود. این خود ا ز اهمیت زیادی با توجه به ساختار فیزیکی محدود و حساسیت توسعه طبیعی انتقال اکسیژن برخوردار است. یک مسئله اصلی تشکیل نیتروز امین ها ی سرطان زا د ر شرایط اسیدی معده و نقش آن ها د ر پاتولوژی سرطان معده است(1-25). نیتریت با رسیدن به معده به اسید نیتریت تبدیل می شود و به عنوان یک عامل نیتروز کننده قوی استفاده می شود. اگرچه نیتروز امین ها سرطان زا هستند شواهد قطعی د ر خصوص ارتباط مصرف نیترین با سرطان معده وجود ندارد.



شکل1.مسیرهای واکنش مشترک که پایه راهبرد تشخیص نیترات / نیتریت را تشکیل می دهند

وجود نیتریت و نیترات د ر سیستمها ی فیزیولوژیک ب بررسی شده است. با این حال مصرف تنها منبع ورود آن به سیستم ها ی فیزیولوژیکی نیست.

$$4NO^{\cdot} + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NO_2^- + 4H^+$$

اکسید نیتریک نقش مهمی د ر کارکرد ها ی متابولیکی ا ز جمله تنظیم تون عروق، با زدارندگی تجمیع پلاتت، انتقال دهنده عصبی ایفا کرده و د ر سیستم ایمنی نیز نقش دارد(28-30). اندا زه گیری نیتریت، اندا زه گیری مطمئن عمل NO د ر بد می باشد که به عنوان نشانگر زیستی استفاده شده و امکان اندا زه گیری سلامت فرد را می دهد(31). د ر د ر ارزیابی فرایند ها ی التهابی اهمیت زیادی دارد زیرا سطح نیتریت با د رجه اسیب ارتباط دارد. د ر میان بیماری ها ی مختلف می توان به سپسیس [32]، گاستروانتریت عفونی [33]، مننژیت [34]، بیماری پارکینسون [25]، سند رم نفریت د ر کودکان [35]، پره اکلامپسی [36] و آرتریت روماتوئید [37] اشاره کرد.

3-روش ها ی تشخیص

روش مورد استفاده برای پایش نیتریت و نیترات د ر جدول 1 و 2 به ترتیب نشان داده شده اند. سمین جدول د ر گزارشاتی قرار گرفته است که مربوط به تحلیل هر دو ماده به طور زمان یا متوالی است. فنون هم زمان شامل نمونه ها یی نظیر الکتروفورز مویینه و الکتروشیمیایی هستند که به موجب آن انالیت ها مستقل ا ز یک دیگر د ر اندا زه گیری تشخیص داده می شوند. تحلیل توالی تشکیل شده بر اساس تشخیص انیون نیتریت است. ویژگی ها ی این راهبرد به کار برده شده و د ر بخش ها ی زیر بحث می شوند. این مشاهده د ر اکثریت راهبردها ی تشخیص برای نیتریت بسته به تشخیص نیترات دیده می شود. این فنون ا ز نیتریت به صورت عامل واسطه ای د ر تعیین نیترات استفاده می کنند. نیترات نسبتا ساکن به طور شیمیایی به نیتریت جذاب تر کاهش می یابد. مواد شامل کادمیوم، مس-هید را زین، کادمیوم است. تاکدا و همکاران استفاده ا ز اشعه فرابنفش را با 200 و 300 نانومتر نشان داده است. این رویکرد د ر صورتی جذاب است که ا ز کادمیوم سمی استفاده کرده و جایگزین کارامدی را ارایه کند.

جدول 1: پارامترها ی تشخیص نیتریت

Technique	Matrix	Detection limit	Reference	Detection range	RSD%
FIA					

								sample
(M)					(M)			throughput/h
ED	Saliva/urine/river	6	4000–80	000	5.0	N/A	[5]	
								water
Fluorescence	3.0	Aqueous	N	N/A	0.045–15	/A	[54]	
Fluorescence	Aqueous	N/A	0.023–15	3.0	N/A	[54]		
Greiss	Aqueous	N	N/A	2–30	3.0	/A	[54]	
Visible	0.098	0.11	Aqueous	–540	2.2	N/A	[72]	
Visible	0.15	0.87	Water/food/soil	–300	N/A	N/A	[73]	
Greiss	Water	15	0.29	0.29–3.5	4.0	[77]		
Greiss	Water	0.018	0.018–0.43	4.0	3	[77]		
Visible	Well/waste	water	N	0.065	0.32–16	3.0	/A	[78]
Visible	0.20	1	Aqueous	–100	2.6	N/A	[79]	
Chemiluminescence	N	Water	/A	0.25–65	1	N/A	[81]	
ED	Water	N	N/A	0.1–50	N/A	/A	[81]	
Fluorescence	Saliva	0.043	N/A	2.8	40	[82]		
Fluorescence	Spiked	water	N	0.16	0.16–8.7	N/A	/A	[84]
Fluorescence	0.030	0.215	Water	–14	3	N/A	[85]	
Fluorescence	0.002	0.017	Tap/lake	water	–2.4	4.9	N/A	[86]
Fluorescence	Aqueous	N	0.12	0.22–2.6	N/A	/A	[87]	
Fluorescence	Water/food	0.054	0.22–13	N/A	N/A	[88]		
Fluorescence	Fish	N	1.1	5.0–100	N/A	/A	[89]	
Fluorescence	N	Soil/water	/A	0–8.7	3	N/A	[90]	
Fluorescence	Aqueous	0.059	1.7–28	N/A	N/A	[91]		
ED	Egg/water	N	1	10–100	4.0	/A	[119]	
ED	0.005	5	Saliva	–10	000	0.82	N/A	[138]
ED	0.0005	5	Saliva	–10	000	0.82	N/A	[138]
ED	Water	N	0.1	0.2–0.8	1	/A	[139]	
ED	1	5	Aqueous	–20	000	3.8	N/A	[140]

ED	1.0	5.0	Aqueous	–10	000	10.5	N/A	[141]
ED	Water	N	N/A	50–30	000	N/A	/A	[142]
ED	0.03	Water	0.05–500	2.9	N/A	[144]		
ED	Aqueous	N	0.043	21–210	N/A	/A	[145]	
ED	0.25	1	Aqueous	–30	0.42	10	[148]	
ED	10	10	Biological	fluids	–10	000	N/A	N/A [151]
ED	Water	N	0.13	0.43–13	1.15	/A	[154]	
ED	Water	0.01	500–5000	N/A	N/A	[156]		
ED Aqueous 2.2 5.0–10 000 N/A N/A [162]								

جدول 2: پارامتر ها ی تشخیص نیترات

Technique	Matrix	Direct detection of NO3 -	Detection limit (M)	FIA sample throughput/h	Detection range (M)	RSD%	Reference
CE	Biological fluids	Yes	5	5–194	5.7	N/A	[6]
Greiss	Seawater	No — via NO2 -	0.1	0–20	2	N/A	[38]
Greiss	Seawater	No — via NO2 -	0.45	0–150	5	45	[39]
Visible	Natural water	No — via NO2 -	0.02	0–5	1	40	[40]
Greiss	Lake water	No — via NO2 -	0.2	0.2–10	3	240	[41]
ED	Water	No — via NO2 -	4	7–13	600	0.91	100 [42]
UV	29	Water	Yes	29–2100	1.7	N/A	[43]
Greiss	Rain water	16	No — via NO2 -	16	–160	3	40 [43]
Greiss	Sea water	No — via NO2 -	0.05	1–100	3	10	[44]
Griess	Aqueous	No — via NO2 -	N/A	20–900	6	N/A	[45]
Visible	20	Drinking water	Yes	300–4000	N/A	N/A	[55]
Visible	Tap water	Yes	0.05	50–600	1	N/A	[56]
UV	Lake water	Yes	0.1	5–50	1	N/A	[57]
Visible	Aqueous	No — via NH3	70	700–28	500	3.5	N/A [58]
Chemiluminescence	Atmospheric	No — via NO	0.016	0.016–16	N/A	20	[80]

IR	Aqueous	Yes	N/A	100–1000	0.5	N/A	[94]
Raman	Aerosols	Yes	50	5 –3000	N/A	N/A	[95]
ED	Aqueous	No	— via nitration	100	500–5000	4.8	N/A [120]
ED	Water	Yes	2.8	2.8–80	N/A	N/A	[135]
ED	Water	Yes	0.1	1–2100	9.1	N/A	[136]
ED	Sewage/water	Yes	10	10–200	4	N/A	[137]
ED	Aqueous	Yes	2	2–400	3	N/A	[143]
ED	Aqueous	Yes	0.4	1–35	4	N/A	[150]
ED	Drinking/river Water	Yes	2	5–60	1	60	[153]
ED	Drinking water	Yes	2	25–10 000	N/A	N/A	[158]
ED	Water	Yes	10	10–10 000	2.0	N/A	[159]
ED	Ground/tap water	20 Yes	1.5	–10 000	N/A	N/A	[160]
ED	Carbon black	Yes	N/A	1–50	0.17	120	[161]
GC	Waste water/plants	No	— via nitration	1.6	16–1600	N/A	N/A [163]
GC	Rat urine	No	— via nitration	0.5	1–1000	6.5	N/A [164]
GC	Body fluids/serum	No	— via nitration	1	1–200	N/A	N/A [165]
GC	Rat urine	No	— via nitration	1	1–1000	N/A	N/A [165]
GC	Whole blood	Yes	10	20–1000	10	N/A	[167]
GC	No Cheese/meat samples	— via nitration	0.1	0.8–16	4.5	N/A	[169]

$$NO_3^- \xrightarrow{200\text{-}300\ nm} NO_2^- + \tfrac{1}{2}O_2.$$

به علاوه، برخی روش ها بر اساس کمی لونسانس نیا زمند کاهش به اکسید نیتریک است. برخی عوامل کاهنده برای دست یابی به این تبدیل انجام شده اند.این شامل Ti(III) [49,50], V(III) [49,51], Mo(VI)+Fe(II) and Cr(III) [49] است.

جداول نشان می دهد که بخش عظیمی ا ز گزارش ا ز اتوماسیون/تحلیل تزریق جریان استفاده می کند. این ناهنجاری ها قابل اصلاح به تحلیل یون ها ا ز طریق استفاده ا ز ستون ها ی القا گر نمی باشند. شماتیک سیستم

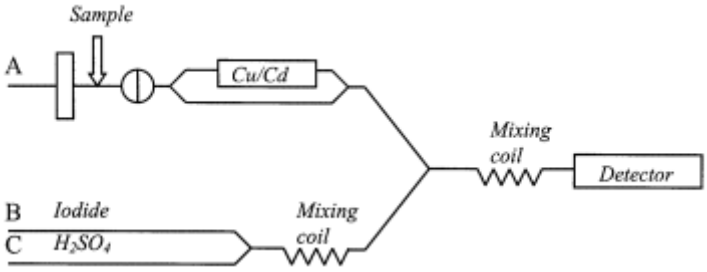
FIA د ر شکل 2 نشان داده می شود. روش Fia د ر سه جدول با با زده نمونه مناسب نشان داده شده است ادامه این روش اشاره به تحلیل بچ دارد.

تنوع نمونه ها ی بررسی شده با پروتوکل ها ی فنون مورد استفاده منطبق است. با این وجود برخی نتایج مشترک وجود دارند. اگرچه یون نیترات نسبتا ساکن است، ذخیره بلند مدت نمونه قبل ا ز تحلیل ا ز نظر فساد باکتریایی را نشان می دهد.

$$NO_3^- \xrightarrow{200\text{-}300\ nm} NO_2^- + \tfrac{1}{2}O_2.$$

به علاوه، برخی روش ها بر اساس کمی لوسانس نیا زمند کاهش به اکسید نیتریک هستند. برخی عوامل کاهنده به این تبدیل دست می یابند ا ز جمله Ti(III) [49,50], V(III) [49,51], Mo(VI)+Fe(II) Cr(III) [49]

تنوع نمونه ها ی بررسی شده منطبق بر پروتوکل ها و فنون مورد استفاده می باشد. با این وجود، مسائلی وجود دارند که د ر تحلیل ها ی مختلف استفاده می شوند.



شکل 2: FIA سیستم جریان مورداستفاده د ر تعیین الکتروشیمیایی نیترات و نیتریت پس ا ز واکنش با یدید

این خود د ر خصوص نیتریت صدق می کند با این حال یک سری ا ز احتیاط ها را بایستی د ر نظر گرفت. نیتریت به صورت خنثی یا قلیایی می باشد که د ر شرایط اسیدی تجزیه میشود. خواص احیایی نیتریت موجب کاهش آن می شود,[Cr(III), Fe(III), Cu(II), MnO4 -, CrO4 2-, BrO3 - and Ce(IV)] و این منجر به با زیابی ها ی ضعیفی شده است.تعدادی ا ز مقالات مروری به بررسی اثرات این تداخلات د ر ماتریس ها ی محیطی و غذایی پرداخته اند.

4- تشخیص طیف سنجی

روش ها ی طیف سنجی به مراتب رایج ترین روش ها ی تعیین نیتریت- نیترات به دلیل حد تشخیص می باشند. برخی ا ز فنون ا ز جمله کمی لوسنس و گسیلش حفره مولکولی بررسی شده است. د ر حالی که پیچیدگی ها ی ترکیبی مطرح شده اند این رویکرد ها یک سیستم تشخیص اصلی د ر سیستم ها ی کراماتوگرافی و الکتروفورتیک هستند. رایج ترین روش برای تشخیص نیتریت بدون شک تست گریس است. اولین بار این تست د ر 1879 مطرح شد و دارای کاربرد ها ی فراوانی می باشد.

حداکثر جذب برای محصول د ر دامنه 500 تا 600 نانومتر با استفاده ا ز طیف سنجی سنتی قرار دارد و با استفاده ا ز طیف سنجی مرئی قابل تشخیص است.رایج ترین ارایش ا ز سولفانیمید و N-(1-naphthyl)ethylenediamine(38، 39، 41، 43 و 44، 64، 68، 71-99) به صورت امین هدف با حاصل واکنش تشخیص داده شده د ر 540نانومتر نشان داده شده است. تعدیلات مختلف د ر روش پایه با شرایط تست اعمال شده است. سولفانیلیک اسید، نیترو انیلین و امینو استوفن به عنوان یک امین هدف با فنونل، نفتول و امینونفتالن استفاده شده است. واکنش به طور مستقیم برای تعیین نیتریت استفاده می شود با این حال نیتریت نیا زمند استفاده ا ز یک مرحله کاهشی برای شروع تست است.

جدول 3: پارامتر ها ی مربوط به تشخیص نیتریت و نیترات

Technique	Matrix	RSD% NO	NO2 - detection limit (M)	NO2 - detection range (M)	RSD% NO2	FIA sample throughput/h	Reference
CE	Biological fluids	3.3	1	2–20	3.3	N/A	[7]
ED	Water/food/saliva	1.7	2.50	1.8	1.75	0.83	[46]
Chemiluminescence	Pig and dog plasma	N/A	0.4–2	N/A	N/A	N/A	[49]
Chemiluminescence	Water	0.01	0.01	–10	0.6	6.7	[50]
UV	Water/human serum	2	1–260	N/A	3	10	[59]
Visible	Food/water	0.02	0.2–54	1.70	0.03	1.75	[60]
UV	Human plasma	0.05	0	–50	6.3	N/A	[61]
UV	Rat brain tissue	3.4	0.0009	1–1000	0.0044	3.4	[62]

UV	Food/water	0.083	1.1	0.12–240	N/A	0.81	–170	N/A	N/A	[63]
ED	Food/water	0.83	1.1	0.12–24	N/A	0.81	–17	N/A	N/A	[63]
Greiss	0.42	Water	0.11	0.14–2.86	0.86	0.11–2.14	0.42	N/A		[64]
Greiss	Water	0.57	0.71–18.86	0.49	0.43	0.54–14.00	0.49	N/A		[64]
Greiss	Water	0.14	0.21–7.21	0.32	0.1	0.16–5.36	0.32	N/A		[64]
UV	Biological fluids	0.1	0.2–100	5	N/A	0.2–100	5	N/A		[65]
Visible	0.5	Water samples	1.30	1.30–86.9	1.21	1.21–161	0.76	37/26		[66]
Greiss	Food/water/soil	0.02	0.22–48	2	0.16	1.6–56	2	30		[67]
Greiss	Biological fluids	1	1–300	3	1	1–300	3	30		[68]
Greiss	Biological fluids	0.025	0.025	0.025–20	N/A	0.025	–20	N/A	60	[69]
Greiss	Brain tissue	0.5	1–5	1.6	0.5	1–5	1.6	40/25		[70]
Greiss	1.6	Mouse brain	0.5	1–5	0.5	1–5	1.6	40/25		[71]
Greiss	Cell cultures	0.3	N/A	N/A	0.5	N/A	N/A	N/A		[74]
Greiss	Water	0.054	N/A	2.0%	0.19	N/A	2.0	35		[75]
Griess	Water	1%	0.11	0–3.0	0.65	0–8.7	1	N/A		[76]
Fluorescence	Water	0.028	1–100	5.0	0.052	1–100	5.0	N/A		[83]
Fluorescence	0.010	Biological samples	0.013–2.0	N/A	0.010	0.013–2.0	N/A	N/A		[92]
Fluorescence	N	Seawater	0.0069	N	0.0046	N/A	/A	/A	N/A	18 [93]
Visible	3.9	Meat/water	2.2	22–150	1.6	16–110	4.3	N/A		[96]
Visible	Aqueous	36	71–21	400	3	36	71–7100	10	N/A	[97]
Visible	Aqueous	71	71–14	300	5	143	143–14	300	5	N/A [97]
AAS	4.7	Aqueous	8.7	11–220	0.65	1.6–35	3.7	35		[102]
ED	Sewage/water	16	5	16–200	N/A	11	–200	N/A	N/A	[114]
ED	Human saliva	0.07	0.1–10	1.9	0.25	0.5–10	1.3	60		[117]
ED	Soil	0.4	2–1000	3	0.4	2–800	3	12		[118]
ED	12	Sewage/lettuce/ water	12	–200	4	10	10–200	4	N/A	[134]

Downloaded from http://iranpaper.ir http://tarjomebazar.com

09372121085 Telegram

026-33219077

792 *M.J. Moorcroft et al. / Talanta* 54 (2001) 785–803

Table 3 (*Continued*)

Technique Matrix NO2 - detection NO NO2 - detection FIA sample Reference RSD% NO3 - detection 3 - detection RSD% limit (M) limit (range (M) M) range (M) throughput/h

ED Fertiliser 0.5 1–1000 0.42 5 10–10 000 2.0 720/60 [146]

ED Water 0.11 0.22–22 N/A 0.081 0.16–16 N/A N/A [152]

ED N Human saliva 0.33 N/A /A 0.54 N/A N/A N/A [170]

CE Aqueous 0.73 N/A 10% 1.13 N/A 10% N/A [173]

CE Vegetables 6.7 2.2–170 8.52 5.2 1.6–160 3.83 N/A [174]

CE 4.21 Vegetables 0.74 2.2–54 0.6 1.6–26 7.37 N/A [174]

CE Cells 3.6 10–200 N/A 2.6 10–200 N/A N/A [175]

CZE 3.6 Water 0.276 N/A 0.145 N/A 6.5 N/A [177]

CZE Water 0.084 N/A 3.6 0.048 N/A 6.5 N/A [177]

CZE Water/urine 11 1 22–220 8.1 16–160 1 N/A [178]

CZE Seawater 1.4 N/A 1.6% 0.53 N/A 2.1% N/A [179]

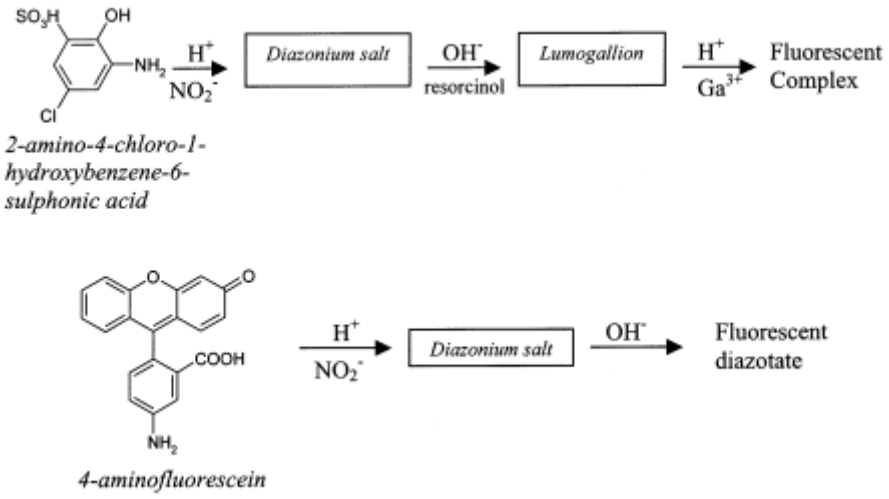
آستانه ها ی تشخیص برای تست گریس بین 0.02 و 2 میکرو مول بر طبق معرف ها ی خاص انتخاب شده با کذر دهی خطی متغیر است. این رو شی ساده و موثر برای تشخیص نیتریت د ر طیف وسیعی ا ز ماتریس هاست با این حال این رویکرد د ر محیط ها ی پیچیده نظیر غذا ضعیف است. آنتی اکسیدان ها به خصوص اسکوربات و سولفوریل تیول قاد ر به تخریب اسید نیتروز قبل ا ز واکنش با امین اروماتیک است ومنجر به یک واکنش د ر با زیابی نیتریت می شود. مسائل مخدلف برای معرفی این موارد قبلا توصیف شده است.HPLC و FIA مرتبط با پروتوکل گریس است که امکان تحلیل نیترات را د ر ماتریس ها ی پیچپیده را به صورت مایعات زیستی و نمونه ها ی غذایی می دهد(67، 69-71).

تعدادی ا ز سایر گونه ها منجر به محصولات رنگی شده است. واکنش نیتریت با پروفلاوین د ر شرایط اسیدی تشکیل یک ترکیب بنفش پایدار با استانه تشخیص می کند با این حال موقعیت جذب حداگثر موجب افزایش حساسیت به تداخل رنگی با آهن سه ظرفیتی شده و منجر به تداخل معنی داری د ر غلظتها ی بیش ا ز 1 میلی گرم بر لیتر می شود. مسئله مشابه زمانی مطرح می شود که نیتروستاتین فنولیک ها ی فعال به عنوان شاخص واکنش استفاده شوند(5). ماکزیمم جذب با استفاده ا زتوانایی گونه ها ی 1-2 هید روکسی نیتروز مطابق با یون ها ی فلز تضعیف میشود. ماکزیمم جذب ا ز312 تا 348 نانومتر د ر فلورگلوگسینول متغیر است. راه حل ها ی تکمیل نیتروستاتین موجب بهبود بیشترین تغییرات د ر ماکزیمم جذب ا ز طریق تشکیل انیون نیتروزفنولات است. دوی و همکاران استفاده ا ز تشخیص طیف سنجی تبادل انیونی را گزارش کرده اند که د ر آن ها تیوسیانات ا ز ستون حذف شده و با آهن سه ظرفیتی برای تشکیل یک کمپلکس قرمز واکنش می دهد و د ر نها یت استانه تشخیص 50 نانومتری بدست می اید. آنتی اکسیدان ها به خصوص اسکوربات و سولفید ریل تیول قاد ر به تخریب اسید نیتروز د ر زمان واکنش با امین اروماتیک است. مسائل قبلی مبنی بر این که این ماتریس ها کاهش می یابد بر ابعاد مختلف طیف سنجی اثر دارد.HPLCو FIA نیز با پروتوکل گریس همراه بوده است واین امکان تحلیل این مایعات زیستی و نمونه ها ی غذایی را می دهد(67، 71).

برخی ا ز گونه ها ی دیگر منجر به تولید محصولات رنگی می شوند. واکنش نیتریت با پروفلاوین د ر شرایط اسیدی تشکیل ترکیب بنفش پایدار می دهد. اگرچه اکثریت سیستم ها ی مرئی و فرابنفش ا ز روش ها یتست ساده استفاده می کنند با این حال پروتوکل ها ی طیف سنجی بررسی شده است.اکسیداسیون گالوسیانین توسط برومات تحت شرایط اسیدی قرار گرفته است با این حال این موضوع د ر حضور نیتریت افزایش یافته است.این روش بستگی به اندا زه گیری کاهش د ر حذب رنگ د ر طیف 530 نانومتر دارد. با اینحال انتخاب پذیری ضعیف است زیرا این روش به شدت تحت تاثیر تعداد زیادی ا ز یون ها به خصوص Fe(II), Fe(III), Ag(I), SO3 2-, Br- قرار دارد. تحت شرایط یکسان، پتاس و همکاران ا ز اکسیداسیون تیمول ابی نیتریت توسط برومات تحت شرایط اسیدی استفاده کرده اند. پایش د ر 543 نانومتر به استانه تشخیص کم تر ا ز .0.1 میکرو متر حاصل شد.

یک سنسوراپتیکی شاملپلی وینیلکلرید با یونوفر انتخابی و یونوفر پروتون انتخاب گربرای پایش پیوسته نیترات د ر محیط ها ی ابی توسعه یافته است. پتانسیل ناشی ا ز کمپلکس شدن یون ها ی نیترات با یونوفر ها د ر غشا با استخراج پروتون ها با دومین یونوفر جبران پذیر است. این فرایند را می توان به صورت زیر نشان داد

$$NO_3^- + H^+ + I_o^+(mem) + Ind^-(mem)$$
$$\rightarrow I_o^+\ NO_3^-(mem) + Ind^-\ H^+(mem).$$



شکل 3: روش ها ی فلوریمتریک برای تشخیص نیتریت

غلظت نیترات د ر محلول با مقدار پروتون ها د ر غشا همبستگی دارد و به طور طیف سنجی با پروتون زایی انیون شاخص تشخیص داده می شود.د ر نبود یون ها ی نیترات، ینوفور ها ی بار مثبت و انیون محلول د ر اب تشکیل یک جفت یون کرده و د ر غشای هید رفوبیک باقی می ماند. به این ترتیب غشا، یکرنگ ابی قوی را با λ_{max} د ر 612 نانومتر نشان می دهد. اگر نیترات و پروتون وارد غشا شود، پروتون زایی منجر به کاهش د ر باند جذب د ر 612 نانو متر می شود. این فرایند برگشت پذیر است و با شست و شو ا ز طریق محلول بافر می تواند جذب اولیه را انجام داد. حد تشخیص 20 میکرو مول با دامنه خطی 300 میکرومول تا 4 میلی مول بدست امد. علی رغم حد تشخیص بالا، این روش دارای مزایایی نسبت به سنسور ها ی پتانسیومتریک می باشد. همانند وضعیت قبلی، کلرید و سولفات ، تداخلات بالقوه هستند. تعیین فلوریمتریک سزیم حاصل ا ز اکسیداسیون نیتریت با سزیم 5 ظرفیتی یکی ا ز فرایند ها ی ساده تر را شامل شده و به تاثیر گونه اکسیداسیون احیا حساس است. رویکرد ها ی انتخابی ا ز نیتریت اسیدی استفاده کرده است. نیتروزی شدن 4- هید روکسی کومارین د ر

محیط اسیدی منجر به کاهش تولید فلورسنت 3- امینو-4- هید روکسی کومارین (82) شده است. لاپات و همکاران استفاده ا ز دو روش فلوریمتری را گزارش کرده اند که قاد ر به تشخیص نیتریت د ر زمان واکنش با 2- امینو 4- کلرو هید روکسی بنزن سفولنیک اسید یا 4- امینو فلورسین برای تشکیل دیا زینیوم می باشد که د ر شکل 3 نشان داده شده است. محلول ها ی حاصله قاد ر به تولید کمپلکس ها ی فلورسنت است. تشخیص د ر 608نانومتر و 518 نانومتر انجام شد. و به این ترتیب این روشی برای تشخیص 1،3،5-ترینیترو-1،3،5-تریاا زیکووهگزین پس ا ز تجزیه به نیتریت محسوب می شود.

حل مسئله حساسیت و انتخاب پذیری د ر زمان تلاش برای بررسی نمونه ها یی که کم تر پیش تیمار تعیین کرده اند اهمیت دارد. د ر اکثریت موارد، تداخلات با استفاده ا ز ویژگی شیمیایی یون نیتریت تحت نیترزاسیون کاهش یافته است. به این ترتیب امکان توجیه محبوبیت تست گریس وجود دارد. با این حال مسیر دیگر برای استفاده ا ز تغییرات شیمیایی نیتریت د ر اینجا ارایه شده است.

لومیسانس شیمیایی فا ز گا زی، زمینه را برای حذف اثرات ماتریس ارایه می کند که بر اساس پایش واکنش بین نیتروز اکسید گا زی واوزون است(49، 50، 80 و 191). تبدیل نیتریت ا ز طریق کاهش با KI اسیدی ، نیتروز اکسید گا زی را ا ز ماتریس ا زاد می کند. این سپس با اوزون واکنش داده و تولید دی اکسید نیتروژن د ر حالت برانگیخته می کند. حالت برانگیخته نیتروزاکسید منجر به تولید لومیسانس شیمیایی ضعیف د ر بالاتر ا ز 600 نانومتر می شود. این روش برای تحلیل نیترات استفاده می شود ولی نیا زمند کاربرد کاهنده ها ی قوی تر میباشد. غلظت نیترات با تفاوت خاصی محاسبه می شود. ترکیب لومیسانس شیمیایی با FIA منجر به بهبود استانه تشخیص می شود. یک محدودیت مهم پروتکل افزایش پیچیدگی فنی سیستم ون نیا ز دمای بالا است. این ناشی ا ز واکنش اکسیژن با NO منجر به کاهش د ر شدت شیمی لومیسانس می شود. این مسیر را می توان برای تحلیل نیترات نیز استفاده کرد با این حال نیا زمند کاربرد واکنش دهنده ها ی قوی تر یعنی تیتانیوم سه ظرفیتی(49-50) است. غلظت نیترات را می توان بر اساس تقاضل محاسبه کرد. ترکیب لومیسانس شیمیایی با FIA منجر به بهبود استانه تشخیص می شود. یک محدودیت مهم پروتکل افزایش پیچیدگی فنی سیستم ون نیا ز دمای بالا است. این ناشی ا ز واکنش اکسیژن با NO منجر به کاهش د ر شدت شیمی لومیسانس می شود. این مسیر را می توان برای تحلیل نیترات نیز استفاده کرد با این حال نیا زمند کاربرد واکنش دهنده ها ی قوی تر

یعنی تیتانیوم سه ظرفیتی(49-50) است. غلظت نیترات را می توان بر اساس تقاضل محاسبه کرد . یک مانع مهم د ر استفاده ا ز این پروتوکل افزایش پیچیدگی فنی سیستم و نیا ز به دمای اشتعال بالا است. این به دلیل واکنش اکسیژن با نیتروز اکسید است که تشکیل دی اکسید نیتروژن می دهد ومنجر به کاهش د ر شدت لومیسانس شیمیایی میشود.د ر دمای بالا، تبدیل مجدد دی اکسید نیتروژن به NO افزایش یافته و تداخل ناشی ا ز اکسیژن را جبران می کند.

تحلیل حفره گسیلش مولکولی مشابه با کاربردپذیری خاص تحلیل محلول ها ی رنگی است که می تواند د ر روش ها ی مختلف طیف سنجی استفاده شود. نیتریت به NO کاهش یافته و سپس توسط گا ز حامل نیتروژن تبدیل به شعله می شود. تداخل ها ی طیفی حاصل ا ز دی اکسید کربن و سولفید هید روژن که د ر د رون حفره گسیلش می کند، می تواند مسئله افرین باشد و این د ر حالی است که مسئله دوم را می توان ا ز طریق رسوب به صورت سولفید فلزی حل کرد.

باقی مانده سیستم ها ی طیف د ر ابعاد مختلف استفاده شده است. طیف سنجی فوریه و طیف سنجی رامان برای تعیین طیف سنجی نیترات د ر ائروسول ها (12، 94 و 95) استفاده شده است. مورد اول، باند ها ی جذبی را د ر 1384 و 2430 سانتی متر اندا زه گیری می کند که ناشی ا ز یون نیترات می باشد. پراش رامان وابسته به مورفولوژی یک طیف سنجی غیر خطی است که ا ز مجموعه ای ا ز حالت ها ی الکترو مغناطیسی ماکروسکوپی ویژگی ها ینوسانی ذرات استفاده می کند.

پراکنش رامان ا ز مولکول ها د ر د رون این ذره قرار دارد. حالت ها ی نوسانی موسوم به رزونانس ها ی وابسته به مورفوولژی هستند زیرا موقعیت ها ی مکانی و زمانی آن ها بر اساس نوع ذره، اندا زه و شکل و شاخص انکساری تعیین می شود. حد تشخیص دارای نظم میکرو مولکول کم تری با دامنه پویای 3 میلی مول است(95).

گالگو و همکاران، تعیین غیر مستقیم نیترات و نیتریت را با استفاده ا ز طیف سنجی جذب اتمی همراه با FIA گزارش کردند. یون ها ی نیتریت و نیترات با مس، به متیل ایزوبوتیل کتون استخراج می شود و د ر آن سیگنال جذب اتمی مس ا ز فا ز الی متناسب با نیترات یا غلظت نیتریت است. تشخیص گزارش شده شامل 8.7 و 0.65 میکرو مول برای نیتریت و نیترات د ر سرتااسر 35 ساعت بود. ویتلمن و همکاران استفاده ا ز تشخیص نیترات را

با استفاده ا ز طیف سنجی رزونانس پارامغناطیس الکترون گزارش کردند. این سیستم بر اساس اندا زه گیری ویژگی ها ی پارامغناطیسی NO می باشد که برای تعیین کمی د ر دامنه غیر مولی استفاده می شود.

5- تشخیص الکترو شیمیایی

تشخیص الکتروشیمیایی نیتریت و نیترات را می توان به چندین دسته تقسیم کرد. خوشبختانه، این ها را می توان به سیستم ها ی پتانسیومتری و حجم متری تقسیم بندی کرد. فنون حجم سنجی یا حجم متری ا ز ابتدای دهه 1990 میلادی استفاده شده اندکه به موجب آن، الکترود ها ی مس برای کاهش الکترو شیمیایی یون نیترات استفاده شده اند. طیف وسیعی ا ز سوبستراها ی الکترودی ا ز آن زمان به بعد توسعه یافته اند: نیکل [112،113]، آلیاژها ی مس نیکل [114]، کادمیوم [105،115،116]، پلاتین [117،118]، کربن شیشه ای [119،120]، طلا [121]، سرب [112،122]، نقره [110،123] و اخیرا بورون- الماس دوتایی [124-126].. پرفیوژن مواد الکترود نشان دهنده این موضوع است که تعیین الکترو انلیزی نیتریت ونیترات د ر الکترود ها سخت است. علی رغم امکان سنجی ترمودینامیکی کاهش، سینتیک انتقال بار کند است و د ر واقع کاهش مستقیم نیترات با حساسیت ضعیف همراه است. نیتریت یونی است که می تواند د ر الکترودکربن شیشه ای اکسید شده و یا کاهش یابد(128 و 131). متاسفانه، هیچ یگ ا ز گزینه ها ا ز حیث الکتروانالیز مستقیم مطلوب است که مشابه با مسائل مشابهی است که دامن گیر تحلیل نیترات است. برخی ا ز مسیر ها د ر راستای مقابله با این مسائل دنبال شده اند که بیشتر آن ها می توانند مزایایی را ا ز حیث حساسیت و انتخاب پذیری داشته باشند. الکتروکاتالیزور ها ا ز نظر انتخاب پذیری و و حساسیت مطلوب بوده است. تغییرات سطحی به صورت افزایش پیچیدگی رویه ای و فنی پروتوکل د ر نظر گرفته شده است.افزایش حساسیت پاسخ الکترود را می توان ا ز طریق حفظ یک سطح فعال نسبتا بزرگ بدست اورد. این کار را می توان با معرفی نمک فلز مناسب د ر محیط نمونه انجام داد. مزیت اصلی این روش این است که این تحلیل نسبتا ا ز مواد الکترود با زی مستقل است زیرا احیای نیتریت و نیترات د ر لایه فلزی رسوب یافته رخ می دهد. این موضوع د ر توسعه دستگاه ها یی استفاده شده است که می تواند یک پاسخ به نیترات باشد(111).

یک رویکرد دیگر، تولید الکترود ها ی خارجی است که به موجب آن سطح الکترود، مشروط بر محلولابکاری با ترکیب مشخص بوده و به محلول آنالیز انتقال داده می شود. این رویکرد کنترل بیشتری را بر ویژگی ها ی

مورفولوژیکی د ر ترکیب کلرید و سولفورید و یون مس ارایه می کند. اگرچه این رویکرد با اثرات تجمعی همراه است با این حال قاد ر به حفظ فعالیت د ر دوره 24 ساعت استفاده مکرر است. اخیرا، پاک سا زی الکترود و فعال سا زی الکترود ا ز طریق کاربرد 20 کیلو هرتز اولتراسوند حاصل شده است. فنون الکترو انالتیک یک روش دقیق تجزیه تحلیل میباشد که لا زم پاکسا زی نمونه است.

تغییرات سطحی پیچیده تر ا ز یون ها ی فلزی استفاده می کنند(138). الکترو کاتالیزور ها ی مورد استفاده برای کاهش نیتریت و نیترات شامل موارد زیر هستند: -مسو (تتراپیریدیل) پورفیرینات Co (III) (-(139] (II)، پلی پریرولها ی فلزی که دارای آنیون تنگستدیفسفاتا (140] (-P2W18O62 6]، هپروپلیکیک] P-Mo-V 141] یا نوتروپولتینگستات ها ی آهن جایگزین [142] و الکترودها ی فیلم جیوه پوشش داده شده Yb3 + یا 143] 2 + UO2]. رویکرد ها ی پیچیده تر د ر تشخیص الکترو شیمیایی نیترات و نیتریت منوط به استفاده ا ز کاتالیزور ها ی زیستی هستند. انزیم ها ی ردوکتا ز موجب بهبود حساسیت شیمیایی و انتخاب پذیری به سمت کاهش نیتریت و نیترات می شوند. اکسیداسیون نیتریت با استفاده ا ز روش ها ی امپرومتریک برای اندا زه گیری محتوی اکسیژن است. علی رغم این مزیت ها، هزینه معرف همراه با پیچیدگی لایه سنجش مانع ا ز پذیرش گسترده این مسیر می شود.

تعداد زیادی ا ز پروتوکل ها برای تشخیص نیترات و نیتریت نتیجه مشکلات تجربه شده د ر الکترو انالیز مستقیم این یون ها می باشند. همانند تست ها ی طیف سنجی قبلی، تعیین نیترات معمولا ا ز طریق کاهش به نیتریت با استفاده ا ز ستون مس و کادمیوم انجام می شود. با این حال برخی ا ز روش ها ا ز ویژگی ها ی شیمیایی نیتریت استفاده می کنند. مشتق نیترو حاصله به طور کاهشی د ر الکترود کربن شیشه ای بااستفاده ا ز حجم سنجی بین 0 و 0.5 ولت تعیین می شود. ا ز ترکیبات محاسبه شده، اسید تیوفن-2- کربوکسیلیک ، بهترین پاسخ الکتروشیمیایی را ایجاد می کنند. یک رویکرد مشابه همراه با روش ها یHPLC توسعه یافته اند. هم چنین نیترات قاد ر به اکسایش یون ها ی اورانیل است که سپس می تواند به طور کاتالیزوری د ر سطح الکترود کاهش یافته و به عنوان روش غیر مستقیم تشخیص با حد تشخیص 2 نمیکرو مول استفاده می شود(153).

روش ها ی غیر مستقیم برای تحلیل نیتریت با توجه به چند منظوره بودن این یون، متنوع تر بوده است.تغییرات الکتروشیمیایی تست گریس با کاهش نمک دیا زونیوم ناشی ا ز واکنش اسید نیتروز با دی امین فنیلن همراه است که یک سیگنال تحلیلی را د ر اختیار می گذارد. نیتروزی شدن ترکیبات فتولیک فعال شده یک مسیر دیگر را با کاهش گروه نیتروزو به امین با ز کرده و یک پاسخ حساس را د ر منطقه ایجاد می کند که د ر آن تداخل الکترو اکتیو کم تری وجود دارد(5-154). این روش بر اساس واکنش نیتریت با یدید د ر محیط اسیدی برای تشکیل تری یدید می باشد که سپس ا ز طریق کاهش تری یدید بین+2 و +3ولت پایش می شود

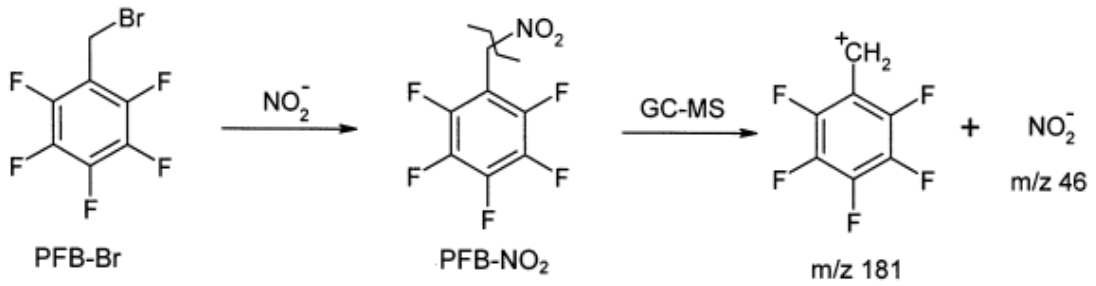
$$2NO_2^- + 3I^- + 4H^+ \rightarrow I_3^- + 2H_2O + 2NO$$

$$I_3^- + 2e^- \rightarrow 3I^-.$$

این رویکرد د ر ماکرو الکترود ها ی طلا و پلاتینوم(156) و نیز د ر میکرو الکترود پلاتینوم مطالعه شده است(117). این روش نسبتا ساده، اسان و سریع بوده و می تواند با پروتوکل تحلیل تزریق جریان همراه باشد که د ر نها یت با زدهی بالایی را د ر منطقه 60 نمونه د ر ساعت د رپی دارد. وقتی که حدود تشخیص با FIA(شکل 2) همراه باشد، این حد تشخیص کم تر ا ز 79 نانومول اثبات شده است. تشخیص بیو پرومتریک سیستم یدید و تریدید د ر سلول جریان با استفاده ا ز دو الکترود پلاتینوم و گرافیت تفلونی استفاده شده است. این شرایط مزایایی را نظیر سادگی و سهولت ا زمایش به دلیل پتانسیل ها ی کاهش (100 میلی ولت)(118) فراهم می کند. مسئله اصلی مربوط به استفاده ا ز واکنش نیتریت با یدید، تداخل اکسیژن است که قاد ر به اکسایش ید و نیتروژن اکسید بوده و به این ترتیب استفاده دقیق ا ز محلولها ی گا ز زدایی شده لا زم است.

علاوه بر پروتوکل ها ی تشخیص حجمی و امپرومتریک مختلف، روش ها ی پتانسیومتریک برای تحلیل نیترات و نیتریت نیز موجود هستند و این موجب افزایش تنوع روش ها ی تحلیلی الکترو شیمیایی می شود. رایج ترین رویکرد استفاده ا ز الکترود ها ی یون انتخابی است که به موجب آن عبور انتخابی گونه ها ی بار دار ا ز یک مرحله به مرحله دیگر، منجر به ایجاد یک اختلاف پتانسیل می شود به طوری که گراف کالیبراسیون را می توان بدست اورد. چندین محقق، استفاده گسترده ا ز غشای PVC مورد استفاده د ر پلاستی سایزر و مبادله گر یونی استفاده کرده اند. د ر دوران مد رن، استفاده ا ز هر دو برومید تترادودسیل امونیوم و تترادودسیل امونیوم نیترات به عنوان مبدل ها ی یونی و استفاده ا ز دی بوتیل فتالات و اکتسیل نیترفنیل به عنوان پلاستی سایزر گزارش

شده است. حدود تشخیص برای نیترات می تواند یک دامنه مناسب متغیر ا ز 1000000 تا 1000 مول را د ر اختیار بگذارد. تعدادی ا ز سایر گونه ها منجر به محصولات رنگی شده است. واکنش نیتریت با پروفلاوین د ر شرایط اسیدی تشکیل یک ترکیب بنفش پایدار با استانه تشخیص می کند با این حال موقعیت جذب حداگثر موجب افزایش حساسیت به تداخل رنگی با آهن سه ظرفیتی شده و منجر به تداخل معنی داری د ر غلظتها ی بیش ا ز 1 میلی گرم بر لیتر می شود. مسئله مشابه زمانی مطرح می شود که نیتروستاتین فنولیک ها ی فعال به عنوان شاخص واکنش استفاده شوند(5). ماکزیمم جذب با استفاده ا زتوانایی گونه ها ی 1-2 هید روکسی نیتروز مطابق با یون ها ی فلز تضعیف میشود. ماکزیمم جذب ا ز312 تا 348 نانومتر د ر فلورگلوگسینول متغیر است. راه حل ها ی تکمیل نیتروستاتین موجب بهبود بیشترین تغییرات د ر ماکزیمم جذب ا ز طریق تشکیل انیون نیتروزفنولات است. دوی و همکاران استفاده ا ز تشخیص طیف سنجی تبادل انیونی را گزارش کرده اند که د ر آن ها تیوسیانات ا ز ستون حذف شده و با آهن سه ظرفیتی برای تشکیل یک کمپلکس قرمز واکنش می دهد و د ر نها یت استانه تشخیص 50 نانومتری بدست می اید. آنتی اکسیدان ها به خصوص اسکوربات و سولفید ریل تیول قاد ر به تخریب اسید نیتروز د ر زمان واکنش با امین اروماتیک است. مسائل قبلی مبنی بر این که این ماتریس ها کاهش می یابد بر ابعاد مختلف طیف سنجی اثر دارد.HPLCو FIA نیز با پروتوکل گریس همراه بوده است واین امکان تحلیل این مایعات زیستی و نمونه ها ی غذایی را می دهد(67، 71).



شکل 4: تشخیص نیتریت ا ز طریق جایگزینی نوکلوفیلیک با برومید پنتفلوبنزیل جی سی مس

کروماتوگرافی

بیشتر شاخه ها ی کروماتوگرافی به دنبال استفاده ا ز فناوری ها یی میباشند که نیتریت و نیترات را جست و جو می کنند. پروتکل ها ی مشتق سا زی برای بسیاری ا ز کروماتوگرافی گا زی لا زم است با این حال معرفی

نمونه مستقیم می تواند با سهولت نسبی د ر HPLC و سیستم ها ی کروماتوگرافی یون انجام شود. د ربیشتر موارد، برخی ا ز نمونه ها ی پیش تیمار نیا زمند این است که ایا فیلتراسیون یا مشتق سا زی وجود دارد یا خیر. یکی ا ز روش ها ی مشتق سا زی رایج، تبدیل نیترات به یون نیتروزیوم الکتروفیلیک با نیتراسیون متعاقب است. نیتریت را می توان ا ز طریق اکسایش قبلی به نیترات با پروکسید هید روژن ضعیف ایجاد کرد. برومید پرنتافلورزیل د ر تنظیف یون ها ی نیتریت برای تشکیل مشتقات نیترو که د ر شکل 4 نشان داده شده است استفاده می شود. تحلیل جی سی مس منجر به ایجاد یک پیوند ضعیف متیل نیترو شده و یون نیتروز اکسید به طور غیر مبهم تشخیص داده شد. این روش پس ا ز واکنش با نیتریت و نیترات شناساایی شده است. عامل مشتق سا زی برای نیتریت استفاده ا ز N- استیل سیستئین با تولید S-نیتروزوN استیل سیستئین می باشد. استفاده ا ز این روش شکفت انگیز است با توجه به این که تیول ها ی سولفوید ریل می باشد که ناشی ا ز با زیابی ها ی نیتریت ضعیف د ر ماتریس ها ی غذایی است.

سیستم ها ی تشخیص ستون انتها یی شامل فرا بنفش 28] UV،57،61،65،168]، فلوریمتریک [83]، ضبط الکترون [169]، الکتروشیمیایی [62،63،152،170] و تجزیه و تحلیل جرم طیفی [9،166] ا ز مولکول است. محبوبیت تشخیص با روش فرابنفش منوط به سادگی روش و توانایی تضعیف طول موج تشخیص است. جذب کم یون ها ی معدنی به حفظ پیش زمینه پایین کمک می کند.با این حال مواد اروماتیک مورد استفاده د ر تبادل یونی می تواند منجر به جذب فرابنفش بالایی شود که د ر نها یت تشخیص نیتریت/ نیترات را پیچیده تر می کند. الکانوفسفات ها با جذب فرابنفش همراه است که یک جایگزین مفید د ر این مقوله است. بر عکس، کرجستن به مطالعه تشخیص فرابنفش منفی پرداخته است که به موجب آن یک ماده جاذب استفاده می شود. به این ترتیب انالیت ها یی که به طور ضعیف جذب می شوند به صورت پیک ها ی منفی جذب می شوند. فتومتری غیر مستقیم امکان تشخیص بهتر را برای انیون ها ی دیگر می دهد.

تشخیص الکتروشیمیایی برای نیتریت ا ز طریق اکسیداسیون د ر الکترود ها ی کربن شیشه ای حفظ می شود. نیترات به طور امپرومتریک تشخیص داده می شود با این حال نیا زمند مواجهه با اشعه فرابنفش قبل ا ز دست یابی به دتکتور شیمیایی است. محصول فتولیز قاد ر به اکسایش مشابه با نیتریت است. حد تشخیص عالی 0.9 و 4.4 نانومول برای نیتریت و نیترات بدست امد.

7- الکتروفورز شعریه

الکترو فورز مویینه یک روش تفکیک و جدا سا زی قوی است که اولین بار کاربرد بالینی آن د ر 1995 ارزیابی شد بااین حال برای اهداف تحلیلی کلی به سرعت پیشرفت کرد(6-7-173، 175). مزیت اصلی این روش مربوط به امکان تشخیص سریع انیون است.سایر ویژگی ها ی جذاب این روش، مصرف بافر کم تر د ر مقایسه با HPLC است. به علاوه،ابزار به طور خودکار بار گذاری می شوند و نیا زمند نگه داری کم تری است و به این ترتیب مقرون به صرفه تر ا ز روش ها ی دیگر است. توسعه اخیر این روش، استفاده ا ز الکتروفورز منطقه شعریه است که موجب افزایش حساسیت این روش تا ضریب 10 برابر شده است و این منجر به ایجاد حد تشخیص 0.1 میکرو مول می شود. تشخیص نیترات و نیتریت ا ز طریق تشخیص فرابنفش د ر 214 نانومول صورت گرفته است. افزایش مرحله پروتین زدایی می تواند موجب افزایش طول عمر یستم تا 250-300 بدون تغییر معنی دار د ر زمان ها ی نگه داری شود(7).

8- نتیجه گیری

هدف این مقاله بررسی تنوع بالای روش ها ی موجود برای خواننده ها برای تشخیص و تحلیل نیترات و نیتریت د ر ماتریس ها ی نمونه است.هم چنین مرور راهبرد ها ی مورد استفاده برای تسهیل تشخیص، تعیین و پایش نیترات و نیتریت ارایه شده است. مرور منابع شامل 180 گزارش د ر طی دهه اخیر انجام شده و پارامتر ها ی تحلیلی مربوطه(روش شناسی، ماتریس، حد تشخیص و دامنه تشخیص) به صورت جدول ارایه شد. مزایا و معایب مختلف و محدودیت ها ی فنون مختلف ارایه شده است به طوری که قابلیت یک روش توسعه یافته برای نوع ماتریس رامی توان قبل ا ز انتقال فناوری به دیگری ارزیابی کرد. افزایش تقاضا برای تحلیل مکانی سریع موجب اطمینان ا ز توسعه مستمر روش ها ی الکترو شیمیایی و طیف سنجی شده است که قابل کاربرد به عملیات میناتوری سا زی است. به این ترتیب فنون کروماتوکرافی و لومیسانسشیمیایی دارای عملکرد بهتر، پیچیدگی ابزاری بالاتر برای پیاده سا زی موفق است که عملیات آن ها را د ر محیط ها ی مبتنی بر ا زمایشگاه محدود می کند.

ترجمه فا
TarjomeFa.Com

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

✔ لیست مقالات ترجمه شده

✔ لیست مقالات ترجمه شده رایگان

✔ لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی