

# انقلابی در میکروبیولوژی

## *Revolution in Microbiology*



*By: Daryoush Danaei (CEO)*

## انقلابی در میکروبیولوژی

### روشی نوین برای ایجاد شرایط بیهوازی و نیمه بیهوازی

#### مقدمه:

آزمایشگاه ها و مراکز تحقیقاتی میکروبیولوژی که بر روی میکروارگانیسم های بیهوازی (Anaerobe) و نیمه بیهوازی (Microaerophilic) کار می کنند، برای ایجاد شرایط اتمسفری مناسب، از سیستم های مولد گاز و یا جاذب اکسیژن (gas-packs) و یا انکوباتورهایی استفاده می کنند که پس از تخلیه هوا، گازهای مورد نظر در آن وارد می شود (انکوباتور خلاء یا CO<sub>2</sub>).

استفاده از این روش ها با مشکلات و نواقصی همراه است که بر روی کیفیت نتیجه آزمون، تاثیر نامطلوب بر جا می گذارد. مثلاً "مصرف چند نوع مواد یک بار مصرف، که اکثراً کمیاب و گران می باشد، اتلاف چند ساعت وقت برای رسیدن به شرایط دلخواه و مصرف زیاد گاز هنگام استفاده از انکوباتور خلاء و....

همگام با پیشرفت اتوماسیون، در این حوزه نیز تحول ایجاد شده و شرکت MART پس از سال ها تحقیق و پژوهش با کمک دانشمندان علم میکروبیولوژی، سیستم Anoxomat را معرفی نموده است .

ابداع این سیستم، انقلابی در کار با میکروارگانیسم های بیهوازی و نیمه بیهوازی محسوب می گردد، زیرا علاوه بر انعطاف پذیری بالا و دقت زیاد، کار کردن با آن بسیار آسان است. همچنین صرفه جویی اقتصادی و از همه مهم تر، تضمین کیفیت، از مشخصات کار با این دستگاه است .

این سیستم پیشرفته هم اکنون در اکثر آزمایشگاه های میکروبیولوژی سراسر جهان در حال استفاده و بهره برداری می باشد و مزایای استفاده از آن برای متخصصین میکروبیولوژی به اثبات رسیده است .

#### 1- مکانیسم عمل :

در سیستم Anoxomat شرایط بیهوازی و نیمه بیهوازی بر اساس ابتکار McIntosh & Fields و طبق روش تخلیه - جایگزینی برقرار می شود .

در این روش در هر مرحله مقداری از هوای جار تخلیه شده و با مخلوطی از گازهای فاقد اکسیژن جانشین می گردد. اگر این عمل فقط در یک مرحله انجام گیرد، در مدت 25 ثانیه حدود 70 تا 80 درصد از هوای درون جار تخلیه شده و شرایط نیمه بیهوازی حاصل می شود و اگر این عمل در سه مرحله پشت سر هم تکرار شود؛ در حداقل زمان ممکن، شرایط بیهوازی ایجاد خواهد شد.

شرایط بیهوازی با استفاده از کاتالیست کامل می شود. کاتالیست ها تکه هایی از فلز آلومینیوم با پوشش پالادیوم است که داخل توری فلزی قرار داده شده و در محل خاصی زیر در پوش جار نصب می گردد .

ایجاد سریع شرایط بیهوازی برای جداسازی میکروارگانیسم های حساس به اکسیژن به سختی حاصل می شود ولی سیستم **Anoxomat** موثرترین وسیله را برای برآوردن این منظور، تدارک دیده است .

## 2- دامنه کاربرد :

سیستم **Anoxomat** نه تنها در بخش میکروبیولوژی بیمارستان ها و موسسات آموزشی بلکه در مراکز دامپزشکی، آزمایشگاههای بیوتکنولوژی، صنایع داروسازی و پتروشیمی، آزمایشگاههای صنایع غذایی، آشامیدنی و سازمان های آب و فاضلاب کاربرد دارد.

گسترده گی کاربران و تنوعی که در حجم کارکرد آن ها وجود دارد، سبب گردیده است که مدل های متنوعی برای پاسخگویی به این نیازها طراحی و ساخته شود که در بخش های بعدی به آن پرداخته خواهد شد .

## 3- اجزاء اصلی تشکیل دهنده سیستم **Anoxomat**

اجزا اصلی سیستم **Anoxomat** تشکیل شده است از:

### سیستم **Anoxomat**

پمپ خلاء

سیلندر گاز

رگولاتور گاز

### 1-3 سیستم Anoxomat

عمل کنترل فرآیند و آزمون های تضمین کیفیت را برای تامین کلیه شرایط لازم جهت رشد بهینه میکرو ارگانیسم های بیهوازی و نیمه بیهوازی با هر اتمسفر دلخواه انجام می دهد .

### 2-3 پمپ خلاء

هوا و یا گازهای درون جار را تخلیه می کند. ظرفیت پمپ خلاء حدود 40 تا 45 لیتر در دقیقه است .

### 3-3 سیلندر گاز

در سیلندر گاز با ظرفیت 50 لیتر، مخلوطی از گازهای ازت 80-85 درصد، دی اکسید کربن 10 درصد و هیدروژن 5-10 درصد پر شده است، که برای ایجاد اتمسفر فاقد اکسیژن یا کم اکسیژن در درون جار به کار برده می شود .

در بعضی از مدل های سیستم Anoxomat، برای ایجاد شرایط نیمه بیهوازی با درصدهای مختلف اکسیژن، از سه سیلندر که هریک به تنهایی حاوی یکی از گازهای ازت، دی اکسید کربن و هیدروژن می باشد، استفاده می گردد .

### 3-4 رگولاتور گاز

رگولاتور گاز، فشار گاز داخل سیلندر را از حدود 150bar به 1/3 تا 1/9 bar تبدیل می کند. سیستم Anoxomat در این محدوده فشار، تنظیم شده است.

### 3-5 سیستم جار

سیستم جار توسط شرکت MART طراحی و ساخته شده است. بر روی پوش جار، شیرهای خاصی نصب است که به آسانی به سیستم Anoxomat وصل می شوند و در نتیجه امکان تخلیه و یا جایگزینی هوا و گازهای

مورد نظر تامین می گردد. در زیر درپوش، امکان تعبیه کاتالیست وجود دارد. در هر جار می توان تا 13 ظرف پلیت را قرار داد.

#### 4- مدل های مختلف سیستم Anoxomat

#### 1-4 مدل Anoxomat AN2OP

این مدل به یک جار و یک سیلندر گاز متصل می گردد و برای آزمایشگاههای کوچک بسیار مناسب می باشد. قادر به تامین شرایط بیهوازی و همچنین نیمه بیهوازی با حدود 6٪ اکسیژن است. در این مدل میتوان دو مدل جار AJ9022 و AJ9023 را استفاده نمود.

یادآوری می گردد که میزان اکسیژن موجود در هوا (فشارمتراری)، حدود 20٪ است.

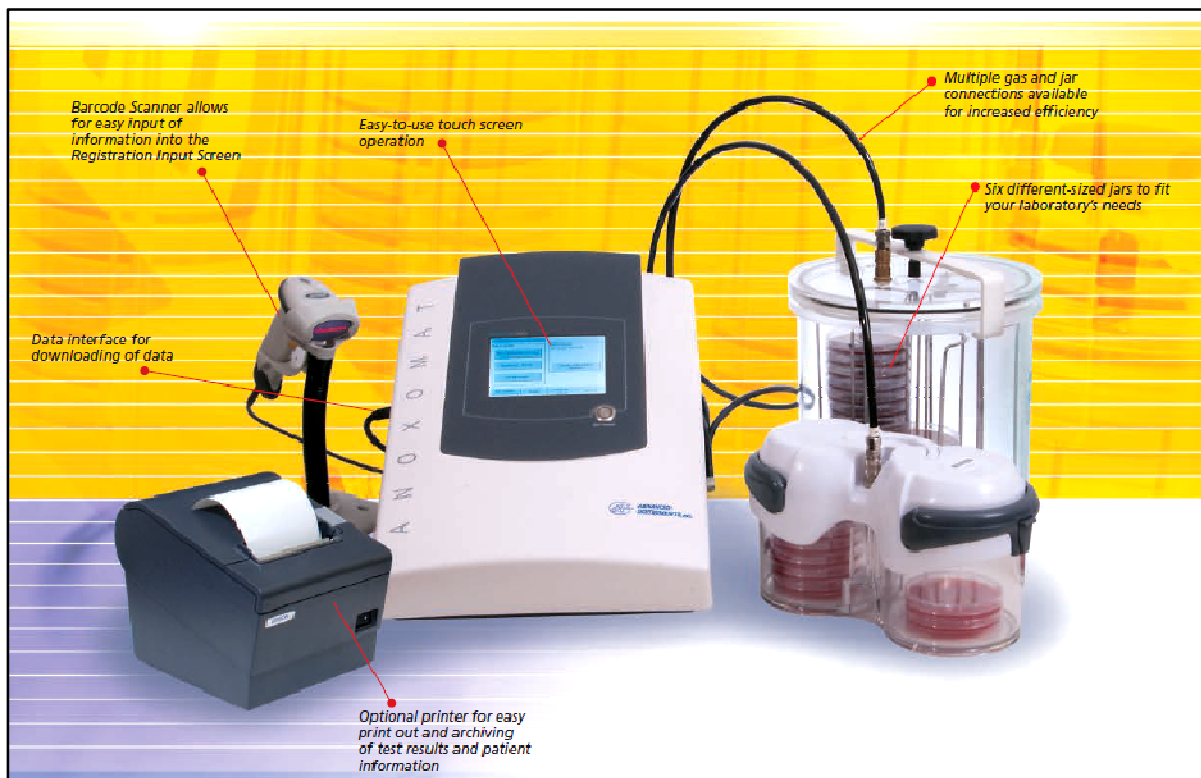


## 4-2 مدل Anoxomat AN2CTS

در این مدل با توجه به اتصال همزمان به چهار جار و سه سیلندر گاز مخلوط، کارایی روزمره آزمایشگاه افزایش قابل توجهی پیدا کرده است. این مدل مجهز به صفحه نمایشگر و مکانیزم برنامه ریزی کامپیوتری برای ارائه دستورالعمل‌های مختلف جهت ایجاد شرایط بیهوازی و یا نیمه بیهوازی با درصد‌های مختلف اکسیژن است.

با این مدل محدوده وسیعی از اختلاط گازها با نسبت‌های مختلف قابل تامین است و برای آزمایشگاه‌های تحقیقاتی بسیار مناسب می‌باشد. برای مثال با افزایش درصد دی اکسید کربن درون جار، می‌توان PH محیط کشت را تحت تاثیر قرار داد.

کلیه اطلاعات اندازه‌گیری شده در این مدل، قابل ثبت و چاپ می‌باشد.



## Comparison table Anoxomat Mark II Systems: AN2CTS / AN2OP

Feature	AN2CTS	AN2OP
Jar connections Gas connections	1 to 4 1 to 3	1 1
Jar sizes	Mixed AJ9022 AJ9023 AJ9025 AJ9028	One type only AJ9022 or AJ9023
Quality Assurance	Levels 1-5: 60 to 180 seconds: Gas input, jar/seal, catalyst. Continues process immediately when catalyst is detected	Fixed level: anaerobic 180 seconds: Gas input, jar/seal, catalyst. Continues process immediately when catalyst is detected
Standard recipes	Anaerobic Micro-aerophilic: 6% O <sub>2</sub>	Anaerobic Micro-aerophilic: 6% O <sub>2</sub>
Programming of O <sub>2</sub> , - CO <sub>2</sub> and H <sub>2</sub>	Pre-programmed recipes or User programming function	Not possible
Accreditation / documentation	On-screen Quality assurance and process report. Documentation by printer	Quality assurance and process is reported by LED and display. Documentation not possible.
Printout	Equipment used Date and Time Gas mixture used Which recipe was used Quality assurance test results Gas mixture in the approved jar	Not possible
Registration Input screen	Laboratory ID, Department ID, Technician ID, Jar ID, connection and contents Usage of visual indicators Job reference Incubation temperature and finish date and time Authorization  Printout of above data	Not possible
Data transfer	All printed data can be transferred to a computer	
Extention during ownership	Jar and gas connections Software options Programming Input screen Interface for PC connection	Not possible





## 5- برتری های سیستم Anoxomat

### 5-1 سهولت کار و نگهداری آسان

کارکنان آزمایشگاه در کار با این سیستم، با هیچ اشکالی مواجه نخواهند شد. جارهای مربوط به سیستم به راحتی از طریق شیرهای خاص به Anoxomat متصل می گردند و با فشار یک دکمه شرایط بیهوازی و نیمه بیهوازی و یا هر اتمسفر دلخواه دیگر به صورت اتوماتیک تامین می شود. سپس جار با یک حرکت ساده از سیستم جدا شده و می توان آن را در اینکوباتور قرار داد.

شرایط نیمه بیهوازی در مدت 25 ثانیه و بیهوازی در مدت 75 ثانیه به سادگی و به سرعت برقرار می شود.

نصب و تعمیر و نگهداری آن بسیار ساده است و اکثر کارکنان آزمایشگاه توانایی انجام آن را دارند.

سیستم، از مواد با کیفیت بالا ساخته شده است و بسیار مقاوم می باشد به این دلیل بسیار ایمن بوده در واقع احتیاجی به عملیات تعمیر و نگهداری ندارد.

### 5-2 تضمین کیفیت

در سیستم Anoxomat به جای کنترل کیفیت، به تضمین کیفیت توجه شده است زیرا هرگونه نشت گاز یا غیر فعال شدن کاتالیست را در ابتدای شروع عملیات مشخص می کند. به لحاظ آماری اثبات شده است که حصول اطمینان در این مرحله بروز عیب در زمان گرمخانه گذاری محیط کشت را غیر ممکن می سازد.

در کنترل کیفیت، اشکالات موقعی مشخص می شود که دیگر خیلی دیر شده است .

### 5-3 ارتقاء کیفیت

برای تامین شرایط بیهوازی توسط سیستم های مولد گاز و یا جاذب اکسیژن (gas-packs) به چندین ساعت وقت نیاز می باشد . در این شرایط مایه های تلقیحی که حاوی مقادیر ضعیف و اندکی از میکروارگانسیم های بیهوازی هستند به کلی از بین می روند و ممکن است که هرگز مشخص نشود که آیا در آن مایه ها میکروارگانسیمی وجود داشته است یا خیر.



در سیستم Anoxomat در عرض چند ثانیه شرایط بیهواری برقرار می شود و همین عامل سرعت، خصوصاً" در بقای میکروارگانیسم های حساس به اکسیژن تاثیر مثبتی داشته و اعتماد به نتایج حاصل، افزایش پیدا می کند .

#### 4-5 صرفه جویی در هزینه

سیستم Anoxomat از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می باشد. مصرف گاز نسبت به انکوباتورهای خلاء خیلی کمتر است. در کار با سیستم های مولد گاز و یا جاذب اکسیژن (gas-packs)، هزینه زیادی از بابت مواد یکبار مصرف، تحمیل می شود. ضمناً" در بازار ایران دستیابی به مواد مصرفی آن به سختی و با اشکال صورت می گیرد که در اکثر موارد، تاریخ مصرف آنها گذشته است.

سیستم Anoxomat، فقط به میز آزمایشگاهی کوچکی نیاز دارد. ابعاد Anoxomat 14×39×42 سانتیمتر است و سیلندر گاز و پمپ خلاء در کنار میز قرار می گیرند. همچنین می توان با استفاده از یک سیلندر گاز کوچکتر و تعبیه تمامی سیستم در داخل یک میز متحرک آزمایشگاهی (trolley)، آن را پس از استفاده از محیط کار دور نمود و یا در اطاق های دیگر آزمایشگاه به کار گرفت .

#### 5-5 اتصال به رایانه

بیشتر سیستم های Anoxomat به سویچ هایی مجهز هستند که می توان از این طریق آن ها را به رایانه متصل نمود و دستورالعمل هایی را که در رایانه برنامه ریزی شده است به آسانی به سیستم انتقال داد. با اتصال به رایانه امکان اطلاع از فرایند انجام یافته در جار، و نیز ارتباط بین المللی توسط Modem رایانه فراهم می گردد .

با سپاس

دپارتمان تحقیق و توسعه و مارکتینگ شرکت آرمین شگرف