KIAZIST
RPMI 1640
KRPM500
500 ml
Sterile-filtered
KIAZIST
Ham's F10
KHAM500
500 ml
Sterile-filtered
KIAZIST
DMEM-F12
KDMF500
500 ml
Sterile-filtered

مقدمه

سلول های بدن موجودات زنده برای حفظ شرایط مطلوب در زیست محیط طبیعی خود ، نیاز به شرایط استاندارد دارند. تمامی عوامل مانند فاکتورهای رشد، مواد مغذی مانند ویتامین ها، عناصر معدنی و ماکرونوترینت ها، اکسیژن و گازهای دیگر، در کنار فاکتورهای رشد همواره به صورت تنظیم شده ای در اختیار سلول ها قرار می گیرند تا این شرایط ایجاد شود. در این میان، عواملی مانند اسمولاریته، دما و pH نیز نقش بسزایی را ایفا می کنند. از این رو، هنگامیکه نیاز به مطالعه فرآیندهای سلولی و بیان مکانیزم های آنها ایجاد می شود، به دلیل محدودیت هایی که هنگام بررسی سلول در موجود زنده (*in vivo*) وجود دارد نیاز به بررسی سلول ها در محیط خارج از بدن (*in vitro*) ضروری می باشد. علم "کشت سلول" این نیازها را برآورد کرده تا سلول در شرایط استاندارد قرار بگیرد و در کنار آن بتوان توسط تکنیک های موجود فرآیندهای سلولی را بررسی کرد. برآورده کردن این شرایط نیاز به عوامل مناسبی دارد. از مکان رشد سلول تا تجهیزات ایجاد کننده شرایط مناسب مانند دما، رطوبت و تنظیم کننده غلظت گازها مانند انکوباتورها. درکنار این عوامل، محیط رشد سلول ها باید دارای همگی عوامل ذکر شده در بالا نیز باشد. انواع محیط های کشت در کنار فاکتورهای رشد که توسط سرم جنین گاوی یا FBS[1] محیا می شود، این نیازها را برآورده می کند. استفاده از آنتی بیوتیک ها نیز برای ایجاد محیط های عاری از میکروب نیز کاربرد فراوان دارد. انتخاب درست محیط کشت می تواند شرایط مناسبی را برای رشد سلول ها فراهم کند تا مطالعات به درستی بر روی آنها صورت پذیرد. از همین رو، انتخاب محیط کشت مناسب مرحله ای حیاتیست که باید با بینش مناسب انجام پذیرد. در این راهنما اطلاعات کافی برای آشنایی و انتخاب محیط کشت مناسب در اختیار شما قرار خواهد گرفت.

[1] Fetal Bovine Serum

دسته بندی کلی محیط های کشت

	نوع محیط	مثال	کاربردها
طبیعی	مایعات بیولوژیک	پلاسما،سرم،لنف،سرم طناب جفت انسان،مایع آمنیوتیک	
	عصاره بافت	عصاره کبد،طحال،تومورها،لوکوسیت ها و مغز استخوان،عصاره جنین گاو و جوجه مرغ	گسترده
	لخته ها	لخته ها و لخته پلاسمایی	
مصنوعی	محلول های نمکی متعادل	PBS,DPBS,HBSS,EBSS	پایه محیط های پیچیده را تشکیل می دهند
	محیط های پایه	α-MEM, DMEM	کشت اولیه و سلول های دیپلوئید
	محیط های پیچیده	RPMI 1640, IMDM	پشتیبانی از طیف وسیع سلول های پستانداران

محیط طبیعی

این محیط ها فقط شامل مایعات بیولوژیکی می باشند. این محیط ها به راحتی و برای طیف گسترده از سلول های حیوانی استفاده می شوند. بزرگترین عیب این نوع از محیط عدم قابلیت تولید مجدد می باشد زیرا ترکیب دقیق آنها مشخص نیست.

محیط مصنوعی

محیط های مصنوعی یا صناعی توسط اضافه کردن مواد مغذی (ارگانیک و غیر ارگانیک)، ویتامین ها، نمک ها، گازهای اکسیژن و دی اکسید کربن، پروتئین های سرمی، کربوهیدرات ها و کوفاکتورها آماده می شوند. محیط های صناعی به چند دلیل به وجود آمده اند: ۱) بقا کوتاه مدت (یک محلول متعادل نمکی با pH و یا فشار اسمزی ویژه); ۲) بقا طولانی مدت (یک محلول متعادل نمکی که با فرمولاسیون مواد ارگانیک و یا سرم همراه شده است); ۳) رشد نامحدود; ۴) عملکردهای ویژه.

محیط های صناعی در ۴ گروه دسته بندی می شوند:

محیط های دارای سرم

سرم جنین گاوی (FBS) شناخته شده ترین مکمل سرمی در کشت سلول حیوانی می باشد (KFBS100). این مکمل نسبتا ارزان قیمت محیط مناسبی را برای سلول فراهم می کند. سرم علاوه بر ناقلین برای مواد مغذی ناپایدار و غیرمحلول ، هورمون ها و فاکتورهای رشد، مهارکننده های پروتئازها، و خنثی کننده سموم نیز محیا می کند.

KIAZIST

محیط های عاری از سرم

وجود سرم در محیط اشکالات زیادی را به همراه دارد و در مطالعات ایمنولوژیک منجر به تفسیر اشتباه نتایج می گردد. تعدادی از محیط های بدون سرم توسعه یافته اند. این محیط ها عمومی نیستند و برای هر رده سلولی با اضافه کردن برخی فاکتورهای رشد ویژه هستند. این محیط ها با نام "محیط کشت معلوم[۲] " نیز شناخته می شوند زیرا اجزای آنها مشخص هستند.

محیط های معلوم شیمیایی

عاری از هر گونه مواد ارگانیک و غیر ارگانیگ آلوده هستند و حاوی فاکتورهای رشد بسیار خالص شده نیز می باشند. اجزای تشکیل دهنده آنها توسط مهندسی ژنتیک در باکتری یا مخمر تولید شده و به آنها ویتامین، اسید چرب، کلسترول و آمینواسید های ویژه اضافه می شوند.

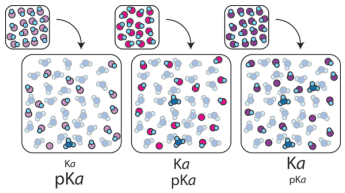
محیط های عاری از پروتئین

همانطور که از اسم آنها پیداست، این محیط ها خالی از هرگونه پروتئین می باشند. در مقایسه با محیط های حاوی سرم، این محیط ها رشد سلول و بیان پروتئین توسط آن را افزایش داده و به دلیل نبود پروتئین اضافی استخراج پروتئین خالص را مقدور می سازند. محیط هایی مانند RPMI-1640 و MEM بدون پروتئین هستند و در صورت نیاز می توان به آنها سرم اضافه کرد.

[2] Defined Culture Media

KIAZIST

اجزای پایه محیط کشت



سیستم های بافری

تنظیم pH محیط در محدوده طبیعی امری حیاتی برای سلول می باشد که با یکی ازدو سیتم بافری حاصل می شود.

سیستم بافری طبیعی: سیستم بافری طبیعی با تنظیم تعادل بین CO_2 و HCO_3^- عمل می کند. مقدار CO_2 در محیط کشت سلول بین ۵ تا ۱۰% می باشد که توسط انکوباتور حفظ می شود. این سیستم ارزان و غیرسمی می باشد.

HEPES: سیستم بافری HEPES که یک زویترون می باشد، ظرفیت بافری بالاتری دارد (در محدوده ۷/۲ تا ۷/۴) و جهت حفظ pH نیازی به انکوباتور ندارد. HEPES قیمت بالایی دارد و برای برخی سلول ها در غلظت های بالا سمی می باشد. همچنین فتوتوکسیسیتی ناشی از نورهای فلورسانس را نیز افزایش می دهد.

نکته: در صورتیکه از محیط حاوی سرم استفاده می کنید بهتر است HEPES حذف شود تا اثرات ناخواسته آن از بین برود. سرم خاصیت بافری دارد.

Phenol Red: به عنوان یک نشانگر pH در محیط کشت بکار می رود که به پایش pH محیط کشت بدون ابزار خاصی و با بینایی کمک می کند. در طی رشد سلول، متابولیت های آزاد شده از سلول می توانند رنگ فنول قرمز را تغییر دهند. در pH اسیدی رنگ محیط به سمت نارنجی-زرد و در pH قلیایی به رنگ ارغوانی-بنفش تغییر می کند. رنگ محیط در حالت طبیعی قرمز روشن هست که pH=7.4 را نشان می دهد. اما معایبی نیز دارد: ۱) برخی ویژگی های هورمون های استروئیدی به ویژه استروژن را تقلید می کند. بنابراین برای سلول های واکنش گر با استروژن مانند سلول پستانداران توصیه نمی شود. ۲) حضور Phenol Red در محیط های بدون سرم با هموستاز سدیم و پتاسیم تداخل ایجاد می کند. این اثر با اضافه کردن سرم و یا هورمون های غده هیپوفیز خنثی می شود. ۳) در روش تشخیصی فلوسایتومتری تداخل ایجاد می کند.

KIAZIST

نمک های غیرارگانیک

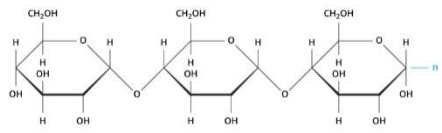
نمک های غیر ارگانیک در حفظ فشار اسمزی نقش عمده ایفا می کنند و با محیا کردن سدیم، پتاسیم و کلسیم به برقراری پتانسیل غشایی کمک می کنند.

آمینو اسیدها

آمینواسیدها اجزا اصلی پروتئین ها هستند و بر این اساس اجزای اجباری محیط های با ترکیب مشخص هستند. به طور واضح آمینواسیدهای ضروری به محیط اضافه می شوند زیرا سلول ها قادر به ساخت آنها نیستند. آنها برای تکثیر سلول مورد نیاز هستند و مقدارشان تعداد سلول ها را مشخص می کند. L-gluthamine در این بین به طور ویژه ای اهمیت دارد. این آمینواسید برای ساخت NADPH،NADH و نوکلئوتیدها نیتروژن فراهم می کند و به عنوان منبع دوم سوخت سلول کاربرد دارد. L-gluthamine اسید آمینه ای ناپایدار است و با گذر زمان به شکلی غیر قابل کاربرد برای سلول تبدیل می شود و باید قبل از استفاده به محیط دوباره اضافه شود. بنابراین اضافه کردن آن به محیط باد با احتیاط صورت پذیرد زیرا نیتروژن زنجیره جانبی آن به آمونیاک سمی تبدیل می شود که کشنده است. میزان L-gluthamine در محیط کشت مهره داران می تواند تا 12.3 mM افزایش یابد. محیط های حاوی Glutamax برای سلول های کند رشد که محیط آنها با بازه زمانی طولانی تر تعویض می شود مناسب تر هستند. زیرا Glutamax از gluthamine پایدارتر است.

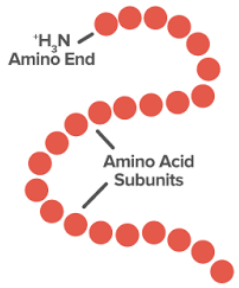
KIAZIST

کربوهیدرات ها



کربوهیدرات ها به صورت قندهای مونوساکارید در محیط حضور دارند. عمدتا گلوکز و گالاکتوز در محیط کشت وجود دارد گرچه مالتوز و فروکتوز نیز در بعضی انواع محیط وجود دارند.

پروتئین ها و پپتیدها

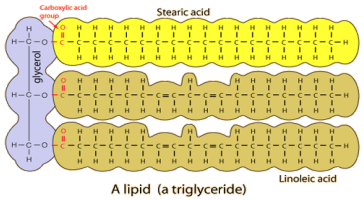


بیشترین پروتئین موجود، آلبومین، ترانسفرین، فیبرونکتین می باشد. اینها به طور ویژه ای در محیط های بدون سرم اهمیت دارند. سرم خود حاوی ، آلبومین، ترانسفرین، فیبرونکتین، آپروتینین و فتوئین می باشد. آلبومین وظایف زیادی از جمله حفظ فشار اسمزی و حمل و نقل بسیاری از مواد مانند هورمون ها و ویتامین ها و اسیدهای چرب را ایفا می کند. ظرفیت بالای آن بسیاری از سموم را در محیط کشت سلول خنثی می کند.

آپروتینین یک عامل محافظتی در کشت سلول است، در pH خنثی و اسیدی پایدار است و به دمای بالا و پروتئازها مقاوم می باشد. این پروتیین در واقع یک مهار کننده پروتئاز می باشد که تریپسین را به خوبی مهار می کند. فتوئین گلیکوپروتئینی می باشد که در سرم جنین و نوزادان به مقدار بیشتری نسبت به بالغین وجود دارد. فتوئین یک مهارکننده سرین پروتئاز می باشد. فیبرونکتین عامل کلیدی چسبندگی سلول می باشد.

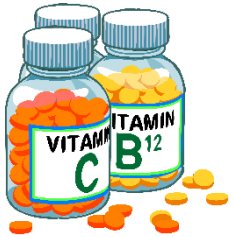
KIAZIST

اسیدهای چرب و لیپیدها



بیشتر در محیط های بدون سرم اهمیت پیدا می کنند زیرا در سرم به طور طبیعی وجود دارند.

ویتامین ها



برای رشد و تکثیر سلول ضروری هستند. ویتامین ها نمی توانند در مقادیر کافی توسط سلول ها ساخته شوند بنابراین در کشت بافت اهمیت پیدا می کنند. در اینجا سرم بازهم منبعی غنی از ویتامین هاست، اگرچه برخی محیط ها با برخی ویتامین ها غنی می شوند تا در کشت رده های سلولی ویژه استفاده شوند. ویتامین های گروه B برای تحریک رشد معمولا اضافه می شوند.

عناصر کمیاب

عناصر کمیاب معمولا به محیط های بدون سرم در مقادیر مشابه سرم اضافه می شوند. مس، روی، سلنیوم و واسطه های تری کربوکسیلیک اسید در مقادیر جزئی برای رشد سلول ضروری هستند که عمدتا آنزیم ها را همراهی می کنند.

KIAZIST

آنتی بیوتیک ها

گرچه برای رشد مورد نیاز نیستند اما برای جلوگیری از رشد باکتری و قارچ استفاده می شوند. نباید به طور دائم استفاده شوند زیرا وجود مایکوپلاسما و باکتری های مقاوم را پنهان می کنند. به علاوه متابولیسم سلول های حساس را تغییر می دهند.

مزایا و معایب استفاده از سرم در محیط کشت

مزایای سرم	معایب سرم
سرم حاوی فاکتورهای رشد و هورمون های مختلف است که رشد سلول را گسترش می دهند	فقدان یکپارچکی در ترکیب سرم
به چسبندگی سلول کمک می کنند	آزمایش برای کنترل کیفی هر تولید جدا (Batch) باید صورت پذیرد
به عنوان عامل گسترش دهنده عمل می کنند*	خیلی از آنها مهار کننده رشد دارند
به عنوان بافر جهت ثبات pH کمک می کند	ریسک آلودگی را بالا می برند
به عنوان پروتئین ناقل عمل می کند	وجود سرم در محیط تخلیص سازی پروتئین ها را دشوار می سازد
صدمات مکانیکی و یا ویسکوزیتی را کاهش می دهد	

***منظور باز شدن سلول برروی سطح چسبنده است**

KIAZIST

معیارهای انتخاب محیط کشت

انتخاب محیط کشت تا حد زیادی اهمیت دارد زیرا مداخله را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد. انتخاب محیط به عواملی مانند رده سلولی (Cell Line)، هدف مطالعه و امکانات آزمایشگاه بستگی دارد. معمولا نوع محیط کشت بسته به سلول به طور تجربی به دست می آید. اما به طور عمومی MEM برای **سلول های چسبنده** و RPMI-1640 برای **سلول های معلق** استفاده می شوند. در جدول زیر چند نوع سلول رایج و محیط های مناسب آنها را مشاهده می کنید.

محیط ها و رده های سلولی رایج

رده سلولی	موفولوژی	گونه	محیط کشت	کاربردها
HeLa B	اپی تلیال	انسان	MEM+ 2mM Glutamine+ 10% FBS + 1% Non Essential Amino Acids (NEAA)	مطالعات توموری و ویروسی
HL60	لنفوبلاست	انسان	RPMI 1640 + 2mM Glutamine + 10-20% FBS	مطالعات تمایز
3T3 clone A31	فیبروبلاست	موش	DMEM + 2mM Glutamine +5% New Born Calf Serum (NBCS) + 5% FBS	مطالعات توموری و ویروسی
COS-7	فیبروبلاست	میمون	DMEM+ 2mM Glutamine + 10% FBS	بیان ژن و رونویسی ویروس
CHO	اپی تلیال	همستر	Ham's F12 + 2mM Glutamine + 10% FBS	تغذیه و بیان ژن
HEK 293	اپی تلیال	انسان	EMEM (EBSS) + 2mM Glutamine + 1% Non Essential Amino Acids (NEAA) + 10% FBS	مطالعات ترانسفورماسیون
HUVEC	اندوتلیال	انسان	F-12 K + 10% FBS + 100 µg/ml Heparin	مطالعات آنژیوژنز
Jurkat	لنفوبلاست	انسان	RPMI-1640 + 10% FBS	مطالعات سیگنالینگ

KIAZIST

محیط های کشت رایج

Eagle's Minimum Essential Medium (EMEM)

این محیط از اولین محیط های استفاده شده بود که توسط Harry Eagle از روی محیط Basal Medium ساخته شد. EMEM شامل محلول نمکی متعادل، اسیدهای آمینه ضروری، و سدیم پیروات می باشد. این محیط شامل سدیم بی کربنات با غلظت پایین (۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر) برای قرار گرفتن در کنار CO2 ۵% می باشد. از آنجایی که EMEM یک محیط غیر پیچیده می باشد،برای کشت سلول های پستانداران توسط مقادیر بالاتری از سرم تقویت می شود تا کمبود آن را جبران کند.

Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM)

DMEM دارای غلظت دو برابری اسیدهای آمینه و غلظت چهار برابری ویتامین ها نسبت به EMEM می باشد. همچنین فریک نیترات، سدیم پیروات و برخی اسیدهای آمینه مکمل را داراست. فرمولاسیون اصلی دارای 1000 mg/L گلوکز می باشد که تحت عنوانDMEM Low Glucose شناخته می شود و اولین بار برای کشت سلول های جنینی موش استفاده شد. تغییرات بعدی شامل افزایش گلوکز به مقدار 4500 mg/L بود که تحت عنوان DMEM High Glucose شناخته می شود. DMEM یک محیط پایه می باشد و شامل هیچگونه پروتئین و هورمون رشد نیست. بنابراین با FBS ۵ تا ۱۰% مکمل می شود- در کنار این عوامل سدیم کربنات با میزان 3.7 g/L برای سیستم بافری همراه می گردد. این محیط در کنار سلول های بنیادی جنین موشی برای مطالعات پلاک ویروسی، سلول های جوجه مرغ و مطالعات Contact Inhibition به میزان بالا بکار می رود.

KIAZIST

RPMI-1640

یک محیط با کاربری گسترده می باشد که در کنار آن محیط انتخابی hematopoietic cells محسوب می شود. این محیط اولین بار در شهر بوفالو ایالت نیویورک توسط Roswell Park Memorial Institute (RPMI) گسترش داده شد. RPMI-1640 نسخه اصلاح شده محیط McCoy's 5A می باشد که برای زنده نگه داشتن طولانی مدت لنفوسیت ها ابداع شد. RPMI-1640 از بافر بیکربنات استفاده می کند و به دلیل pH ویژه خود یعنی pH=8 معروف می باشد. برای سلول های زیادی کاربرد دارد و برای Hybridoma هم استفاده می شود.

Ham's Nutrient Mixtures

اولین بار برای افزایش رشد زیاد سلول های معروف Chinese hamster ovary (CHO) استفاده شد. مدل های F10 که برای مقاصد بدون سرم استفاده می شود در کنار مشتق پیچیده تر آن یعنی F12 وجود دارد. مخلوط سرم در کنار آنها استفاده می شود.

Ham's F10: برای رشد سلول های دیپلوئید انسانی و گلوبول های سفید جهت آنالیز کروموزوم ها

Ham's F12: برای رشد سلول های اپی تلیال هپاتوسیت و پروستات موش صحرایی (Rat). Ham's F12 در کنار 25 mM HEPES بافر مناسبی خواهد داشت.

Coon's modification of Ham's F-12: در مقایسه با F12 دو برابر آمینواسید و پیروات دارد و همچنین دارای آسکوربیک اسید نیز هست. این محیط برای کشت سلول های هایبریدی توسط فیوژن ویروسی کاربرد دارد.

DMEM/F12: مخلوطی با نسبت 1:1 از DMEM و F12 می باشد و به شدت پیچیده است. بنابراین می تواند با و یا بدون سرم بکار رود. هنگامیکه بدون سرم استفاده شود در کنار آن 15 mM HEPES قرار می گیرد.

KIAZIST

Iscove's Modified Dulbecco's Medium (IMDM)

IMDM یک محیط صناعی به شدت غنی برای افزایش تکثیر و دانسیته بالای سلولی می باشد. IMDM مشتقی از DMEM می باشد که غلظت اسیدهای آمینه آن زیاد شده و و نمک های غیرارگانیک و سلنیوم نیز به آن اضافه شده است. به جای فریک نیترات، پتاسیم نیترات دارد و پیروات و HEPES نیز دارد. فرمول آن مناسب لنفوسیت و هایبریدوما می باشد. مطالعات حاکی از آن است که IMDM می تواند برای لنفوسیت های B خانواده موش ها، هماتوپویتیک ها، سلول های B تحریک شده با لیپوپلی ساکارید ها، لنفوسیت های T و انواعی از هیبریدها بکار رود.

Alpha-MEM

این محیط در واقع همان MEM ابداع شده توسط دکتر Eagle می باشد که دچار تغییرات گسترده شده و برای کشت سلول های ویژه اختصاصی گشته است.

اصلاحات آلفا (Alpha Modifications) بر روی این محیط شامل موارد زیر می باشد:

- حذف اسیدهای آمینه غیرضروری
- حذف سدیم پیپروات
- حذف تیوکتیک اسید
- حذف ویتامین های بیوتین، اسکوربیک اسید و B12

KIAZIST

- حذف کلسیم (جهت جلوگیری از چسبندگی بالا)

این محیط کشت به طور گسترده برای سلول های کراتینوسیت، ملانومای انسانی و استروسیت های رت استفاده شده است.

محیط های کشت رایج و کاربرد آنها

محیط کشت	بافت یا سلول هدف
MEM	فیبروبلاست جنین جوجه مرغ، سلول CHO، سلول عصبی جنین، سلول های تیپ آلوئولی، اندوتلیوم، اپی درم، فیبروبلاست، گلیا، گلیوما، تومورهای انسانی، ملانوما
DMEM	اندوتلیوم، سلول های اپی تلیال تیپ II آلوئولی جنینی، اپی تلیوم رحم، سلول های معدی-روده ای، نوروبلاستومای موش، سلول های تیروئیدی خوک، سلول های سرطانی تخمدان، سلول عضله اسکلتی، سلول سرتولی، فیبروبلاست همستر سوری
RPMI-1640	سلولهای T و تیموسیت ها، تومورهای انسانی، لوکمی میلوئیدی انسان، لوکمی لنفوبلاستوما انسان، میلومای موش، لوکمی موش، اریترولوکمی موش، هایبریدومای موش، سلول های کبد موش صحرایی
Ham's F10/F12	رتینای پیگمنته جنین مرغ، استخوان، سلول چربی، سلول ریوی جنین، سلول عضلانی مخطط
IMDM	مغز استخوان، پیش سازهای هماتوپویتیک، رده لوکمی لنفوبلاستومای انسان
YPD	مخمر
TC-100 insect medium	کشت سلول حشره
EGM-2	سلول اندوتلیال

نام محیط های کشت متفرقه و ویژه

Medium 199, Terrific Broth medium, skeletal muscle cell differentiation medium, Shields and Sang insect medium, MethoCult medium , M9 minimal media , Mammary Epithelial Growth Medium ,MCDB 131 medium , M2 medium , Lymphocytes Separation Medium, M16 medium ,keratinocyte growth medium , Leibovitz's L-15 Medium , Insect Xpress medium , Epilife medium supplement , ESF 921 growth media , Express Five SF Medium , 1 ITS liquid media supplement , AIMV medium , Barbour-Stoenner-Kelly-H (BSK-H) medium , BBL Brewers modified thioglycollate medium ,BGJ medium , BioWhittaker Ultraculture medium ,BMGY media , bronchial epithelial cell growth medium , Broth Heart Infusion medium , Cellgro lymphocyte separation medium ,CnT07 media , EPC medium , ESGRO Complete PLUS Clonal Grade Medium , Ex-CELL 400 medium ,explant medium , Graces insect cell culture medium , HBSS medium , HCMTM hepatocyte culture medium , Hibernate E media , Histopaque density medium , Hybridoma SFM media , HyQ-SFX insect serum free medium ,Insect Medium Supplement ,IPL-41 medium , LHC-8 media , LHC-9 medium , Linsmaier and Skoog (LS) media ,M17 medium , M3:10 media , MCDB153 medium , Medium 200 , Mesenchymal Stem Cell expansion media , MesenPro media , methionine/cysteine free tissue culture media , MSC culture medium , N1 growth medium supplement , PrEC medium , renal Epithelial Basal Medium , rich defined medium , S2 medium , Sabouraud dextrose medium , serum-free free-style medium , serum-free media containing Neurobasal-A Medium serum-free N2.1 medium , SFM4CHO media , SFX-Insect Medium , skeletal muscle growth medium , StemSpan SFEM medium ,thioglycollate medium ,T-lymphocyte-conditioned medium , VP-SFM medium , YNB medium , adipocyte differentiation media , chondrocyte differentiation media , EGM-2 medium , M3434 methylcellulose-based medium , Mesencult media , Murashige and Skoog media.

KIAZIST

لیست محیط و مکمل های کشت سلول کیازیست

شماره کاتالوگ	مقدار	نام ماده
KRPM500	500 ml	RPMI-1640
KDMH500	500 ml	DMEM High Glucose
KDML500	500 ml	DMEM Low Glucose
KDMF500	500 ml	DMEM-F12
KMEM500	500 ml	Alpha MEM
KM199	100 mL 500 mL	Medium 199
KHAM100	100 mL 500 mL	Hams F10
KFBS100	100 ml	FBS Gibco Repacked by Kiazist
KTR100	100 ml	Trypsin-EDTA 0.25%
KTRR100	100 ml	Trypsin-EDTA 0.5%
KPS100	100 ml	Pen strep
KHEP50	50 ml	HEPES 1M

KHEP100	100 ml	
KDM50	50 ml	DMSO Sigma Repacked by Kiazist
KDM100	100 ml	
KPBS500	500 mL	PBS 1X
KPBS10X	500 mL	PBS 10X
KHSSB1	500 mL	HSSB
KHSSB2		
KHSSB3		
KHSSB4		
DPBS1	500 mL	DPBS
DPBS2		
DPBS3		
DPBS4		
KEBSS1	500 mL	EBSS
KEBSS2		
KEBSS3		
KEBSS4		
KRIP50	50 mL	RIPA Buffer
	100 mL	

KRBC50	50 mL 100 mL	RBS Lysis Buffer 10X
KENZ50	50 mL	Enzyme Extraction Buffer
KEXT50	50 mL	Protein Extraction Buffer

KIAZIST