

A
TARTALOMBÓL:

Degradációs folyamatok	2
Atlas SUNTest CPS+ és XLS+	2
Fényforrások, megvilágítás jellemzői	3
Porminták vizsgálata	4
Fotodegradációs vizsgálatok	4
Biztonságos in-vitro tesztek	5
Q1A Tárolási stabilitási vizsgálatok	5
Változó környezeti feltételek szimulálása	6
Fagyasztó szekrények	7
Non-kontakt színmérő	8

ICH Guideline a színfalak mögött

A T E S T O R K F T .

2 2 . S Z Á M

Stabilitás vizsgálatok ICH Guideline alapján

Az ICH Guideline keretében a világ vezető gyógyszergyárai és nemzeti gyógyszerészeti intézetei fektették le azokat az objektív, tudományos és technológiai követelményrendszereket, amelyek az emberi felhasználásra szánt gyógyszer készítmények forgalomba hozatala kapcsán szükségesek. (International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use, ICH 1990).

A ma ismert és használt vizsgálati módszereket Európa (később EU), Japán és az Egyesült Államok országai állapították meg. Mára szinte nincs olyan gyógyszergyár, amely számára ne lenne kötelező ezen irányelvek alkalmazása.

Az ICH Guideline hosszú ideje egyfajta „Bibliája” a gyógyszerekkel kapcsolatos kémiai és vegyi folyamatok ellenőrzésének. A Guideline vizsgálatok egész sorát írja le. Az eredeti kézikönyvet többször módosították.



A legújabb az 1993-as kiadást frissítő 2005-ös kiadvány.



Az Atlas MTT Suntest CPS+ készüléke fotostabilitás vizsgálatokhoz

Stabilitás vizsgálatok

Azt mondhatnánk, hogy a gyógyszereknél alapjában véve az ICH Guideline az egyetlen „szabvány”. Bár, a Guideline, mint azt a neve is mutatja, „csak” egy iránymutatás, amelyet a termék stabilitási tesztek

elvégzéséhez állítottak össze, de ez az iránymutatás az elmúlt 20 évben az egyik legfontosabb előírássá nőtte ki magát.

Q1B
Photostability testing of new drug substances and products

Q1A
Stability testing of new drug substances and products
(stabil hőmérséklet és páratartalom melletti tárolási teszt).

Degradációs folyamatok a gyógyszereknél



ATLAS Suntest CPS+

A gyógyszerek esetében többféle degradációs, vagyis hatásmechanizmust csökkentő anyagöregedési folyamatot ismerünk.

1. Hőmérséklet hatására bekövetkező termodegradáció.
2. Víz, páratartalom hatására bekövetkező hidrolitikus degradáció.
3. Oxigén hatására bekövetkező oxidáció.
4. Fény hatására bekövetkező fotodegradáció.

A tesztek célja az, hogy a fenti hatásokat összegezzük, és

meghatározzuk a lebomlás szintjét. A tesztünk azonban csak akkor lesz teljes, ha a készítmények mellett a csomagoló anyagok védelmét is beszámítjuk. A csomagolóanyagokra az alábbi osztályzatot alkalmazzák:

- **Class I:** stabil, normál csomagolás, kevésbé érzékeny anyagokhoz.
- **Class II:** védőcsomagolás (sötét üveg, Al-fólia, stb.) érzékeny anyagokhoz.
- **Class III:** dupla csomagolás fokozottan érzékeny anyagokhoz.

Az ATESTOR Anyagvizsgálat-Méréstechnika Kft. 1989 óta foglalkozik környezet szimulációs vizsgálatokkal.

Az elmúlt több mint húsz év alatt számos gyógyszergyárat, kutató intézetet, egyetemet és ipari vállalatot láttunk el a minőség ellenőrzéséhez, előállításához szükséges szaktanáccsal, irányelvekkel és minőségvizsgáló eszközökkel.

Atlas
SUNTest
XLS+



Atlas SUNTest CPS+ és XLS+

ATLAS Suntest CPS+ és XLS+ kifejezetten a kutatás fejlesztés igényeit kiszolgáló, laboratóriumi asztali készülék.

A léghűtéses xenonlámpával szerelt, digitálisan programozható készüléknek vízszintes a mintatartója. A vizsgálat során monitorozott értékek megjelenítése 4 soros LCD-kijelzőn történik, így bármikor néhány gombnyomással lehetővé tehetjük a futó tesztünk állapotának ellenőrzését. A BST-szenzorral közvetlenül a minta hőmérséklet mérjük. Szabályozható a besugárzási teljesítmény 250 - 765 W/m² tartományban.

A készülékekhez külön hűtőrendszer csatlakoztatható, ezzel biztosítható, hogy a készülék stabilan tudja tartani a vizsgálati klímáját.



Atlas SUNTest
XLS+ fénycsövei

Q1B Fotostabilitási vizsgálatok

A gyógyszeripari készítmények, összetevők, komponensek fotostabilitási tesztjére gyógyszergyártók széles köre használja a Suntest CPS+/XLS+ xenonlámpás készüléke-

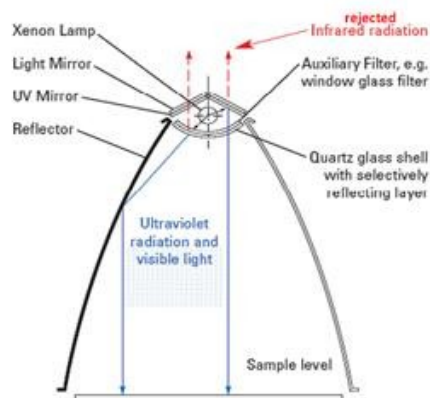
ket. Bár, ezek a tesztek látványosan egyszerűnek tűnnek, a gyakorlatban sok kérdéssel találkozunk, ezért nem árt elmélyedni a részletekben.

Fényforrások, megvilágítás jellemzői

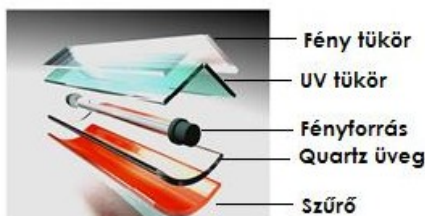
A fotostabilitási tesztekben olyan fényforrást kell használni, amely tartalmazza az UV-tartományt (320 nm – 400 nm), a teljes látható tartomány spektrumát is (400 – 800 nm). Ugyanakkor az infravörös tartomány nem kívánt a vizsgálat során.

Erre a célra a legalkalmasabb fényforrás a xenon lámpa, amely szűrőkkel ellátva pontos, könnyen kezelhető és sokoldalú eszköz a különböző fényállósági vizsgálatokra.

A vizsgálat során a fotostabilitási tulajdonságokat különböző, a valós körülményeket hűen szimuláló helyzetekben vizsgálják. Többek között az anyagok UV fényre való érzékenységét, napfényvel szembeni védettségét és ezek speciális, valós életben előforduló megjelenési formáit nézik.



A bal oldalon látható ábra az ATLAS Suntest tükrökből és szűrőkből álló összetett szűrőrendszerét mutatja. A lámpa alatt található kvarcüveg szűrő a xenonlámpa spektrumát határozza be 290-800 nm közé. Alatta az ICH Guideline által előírt ID65+ablaküveg kombinált szűrő is.



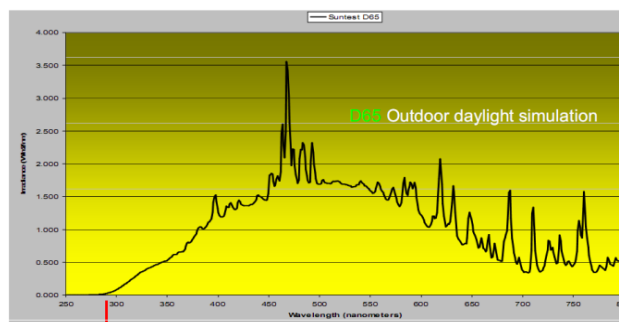
A fényforrások spektrális jellemzőit és az általuk kibocsátott fény jellemzőit az ISO10977:1993 szabvány írja le. Ilyen például a D65 lámpa, amelynek „mesterséges napfény” jellemzői megfelelnek a szabadtéri fényviszonyok jellemzőinek. Színhőmérséklete 6500 K.

Az ID65 (Internal daylight) fény, a napfény ablaküveg mögötti spektrumának felel meg. Azaz olyan körülményeket szimulálhatunk vele,

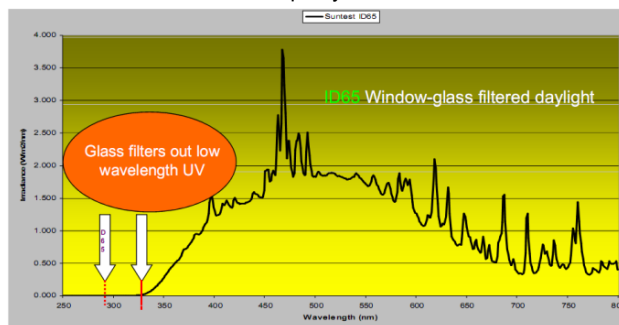
amikor autóban, ablak mellett felejt a páciens az egyébként „fénytől védett” helyen tárolni javasolt gyógyszerkészítményeket. Ennek a fényforrásnak a spektrális jellemzője az, hogy 320 nm alatti sugarakat kiszűri a lámpa fényéből.

A fotostabilitási vizsgálatok legelterjedtebb készüléke az ATLAS MTT által gyártott Suntest CPS+ xenonlámpás asztali készüléke. A fényforrás különlegessége az, hogy a lámpa által termelt nagymennyiségű infra-sugárzást a lámpa alatti szűrők visszaverik, majd azt a lámpa mögött található ún. fél-áteresztő, kombinált tükrrendszer vezeti ki a készülékből. A speciális tükrök miközben az IR-sugarakat átengedik, az UV- és látható sugarakat lefele, a mintatér irányába verik vissza.

Ennek köszönhetően a xenonlámpából a mintára jutó fény spektruma módosul.



D65 napfény szűrővel



ID65 ablaküveg szűrővel

Előadások az ICH Guidelineről



Allen Zielnik vegyész, 35 éves gyakorlattal rendelkezik a műszeres analitika területén (aminosav analízis, HPLC, GC, GPC kromatográfia, UV-stabilitás, és mások). Az Atlas MTT-nél Allen a szerves

anyagok és polimerek fotodegradációjának és az ICH-teszteknek a szakértője.

Dobos Adrienn a Béres Gyógyszergyár Zrt. vegyészmérnöke 2011 októberében az Időjárásállóság-vizsgálatok konferenciánkon tartott előadást ICH Q1B Guideline alapján végzett fotostabilitási vizsgálatokról.

Mindkét előadás prezentációja letölthető a

<http://atestor.atlas.hu/tudastar>

oldalról.

Tudta, hogy

honlapunkon

keresztül

hozzáférhet

Allen Zeilnik és

Dobos Adrienn

ICH Guideline-

ról tartott

előadásához?

Porminták vizsgálata

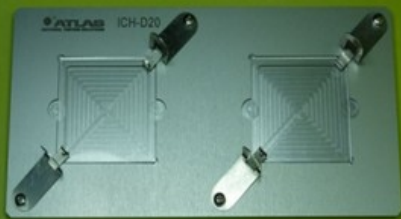
A porállagú minták fotodegradációs tesztje nem egyszerű dolog. A vizsgáló készülék a külső levegő befújásával szabályozza a BST azaz a mintatér hőmérsékletét. Így egy olykor erős, keresztirányú légáramlás van jelen a mintatartók felett, ami a nyitott tartóban található porokat egyszerűen kifújja. A léghűtést biztosító levegőáramlás sebessége ráadásul változó, annak függvényében, hogy a BST-hőmérő hőmérsékletemelkedést vagy éppen csökkenést jelez.

A problémát látszólag úgy lehetne megoldani, ha a pormintát tartalmazó Petri-csészét egy üveglappal lefedjük. Ennek a módszernek azonban több hátránya is van. Az üveglap módosítja ugyanis a mintára jutó fény spektrumát, ami meghamisítja az eredményt. Bár,

a kvarcüveg megfelelő lenne, de egyrészt a jó minőségű optikai kvarc nemcsak drága, de nehezen is szerezhető be, másrészt emiatt a léghűtő hatás nem érvényesül. Ennek következtében a lefedett mintatartóban a BST értéhez képest ismeretlen, teljesen eltérő hőmérséklet fog kialakulni, ami a reakciósebességet meg fogja változtatni.

A fenti probléma megoldására fejlesztett ki az Atlas egy speciális, kvarcablakos, fémházas mintatartót. A fémház a vízűtéses mintatartóval együtt használva biztosítja a minta hűtését. A pontosan kimélyített mintatartóba betett por egyenletes rétegben helyezkedik el, ami a sugárzás mintába való behatolásának fontos feltétele, és természetesen a kvarcüveg biztosítja a megfelelő fény spektrum továbbítást.

A mintatartóból 2 db helyezhető be a Suntest-be. A kvarcablak alatt 1-2 vagy 3 mm vastagságban lehet a por állagú mintát elhelyezni.



Porminták vizsgálatahoz szükséges mintatartó

Fotodegradációs teszt

A fotodegradációs teszt, lényegében egy gyorsított anyagöregítési teszt, ami két részből áll:

1. a mintákat legkevesebb 1,2 millió luxóra energia besugárzásnak tesszük ki a látható tartományban. Ez megegyezik az emberi szem által látott fényvel, illetve fényterheléssel.
2. 200 Wh/m² energiájú, 320-400nm hullámhosszú UV-fénnyel világítjuk meg. Ez utóbbi lehetővé teszi a komponensekben és a termékben bekövetkező fotodegradáció összehasonlítását.

A kétféle teszt abban tér el, hogy a luxóra mértékegység azt az energia mennyiséget jelenti, amely a 400-800 nm-s látható sávban éri a mintákat. Míg a Wh radiometriai mértékegység azt az energia mennyiséget jelenti, amelyet a minták a 320-400 nm-s UV-tartományban nyelnek el.

A luxómérő a szem érzékenységi görbéjéhez igazított mérőműszer, a „látható fény” mérőeszköze. A fotodiódás W-mérő radiometriai mérőeszköz, amely a mérést a feketetest sugárzására vezeti vissza. A megfelelő szűrővel ellátott a W-mérőt UV-mérőjeként használjuk a xenonlámpás készülékekben.

Az 1,2 millió luxóra teszt az ICH előírások alapján megfelel annak a (látható) fény mennyiségnek, amely a védőcsomagolás nélküli mintát éri kb. 3 hónapos folyamatos fényterhelésként a lakásban, gyógyszerárban, vagy az áruházban. A 200 Wh UV-teszt nagyvonalakban azt a fényterhelést jelenti, amelyet a gyógyszer kb. 2 nap alatt, az ablaküveghez közeli helyen kap.

Az ICH nem írja elő kötelezően a kétféle teszt szétválasztását. Jellemző, hogy megköveteli mindkét minimum érték teljesítését a tesztek során. A napi gyakorlat az, hogy a megrendelő

igényei alapján a gyártók általában 2-3-szoros mértékben túlexponálják a mintákat, de akár 10-szeres mértékű túlméretezésre is ismerünk példát.

Hőmérsékleti faktor kimutatása

Ismert, hogy a fotodegradációs reakciók sebessége a hőmérséklettel nagymértékben befolyásolható. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egységnyi hőmérsékletváltozás jóval nagyobb reakciósebesség növekedést okoz, vagyis az összefüggés egyáltalán nem lineáris.

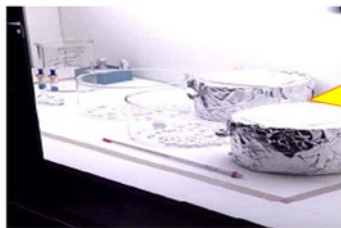
A Suntest mérőterében kialakuló mintahőmérsékletet a környezeti hőmérséklet határozza meg. Ha a laboratóriumban túlságosan meleg van, akkor vagy klímaberendezést, vagy a Suntest-hez kapcsolható léghűtő egységet kell alkalmazni. Levegőhűtő egységgel felszerelt Suntest XLS+ segítségével akár 20°C is elérhető.

A hőmérsékleti faktor hatását többféle módon vizsgálhatjuk. A legelterjedtebb módszer a vízűtéses mintatartó használata.

A csapvízzel hűtött mintatartó hővezetéssel hűti le a mintákat. A használatnál figyelni kell arra, hogy páralecsapódás ne jelenjen meg a felületen az esetleges túlzott hűtés miatt.

Egy másik módszer lehet az, hogy a mintatérbe a vizsgálandó minták mellé, azonos pozícióban, Al-fóliával befedett darabokat is beteszünk a kontroll mérés érdekében.

Az ábrán egy ilyen elrendezést mutatunk be. (DR. S. Baertschi, Eli Lilly & Co jóvoltából).



Hűtőegységgel felszerelt SUNTest XLS+

„A fotodegradációs reakciók sebessége a hőmérséklettel nagymértékben befolyásolható.”

Biztonságos in-vitro tesztek a SunTray-jel

Az Atlas MTT a SunTray mintatartó és mintacserélő kiegészítő egységet a napozókrémek tesztelésre fejlesztette ki évekkal ezelőtt a Colipa (Európai Kozmetikai Szövetség) részére. Az azóta eltelt időben elvégzett tesztek milliói igazolták, hogy a SunTray a legmegbízhatóbb és legbiztonságosabb mintatartó- és cserélő egység az in-vitro tesztekben.

A SunTray a Suntest CPS+ készülékhez illeszthető. **Folyamatos üzem** mellett gyors és biztonságos mintacserét tesz lehetővé, megvédve a kezelőt a bőrre ártalmas, nagy fényerejű UV-sugárzástól.

A SunTray a Colipa előírásoknak megfelelően nem-tükröző felülettel készült és 6 db 50x50x2 mm-s mintatartót építettek be. A tartóhelyek feltöltése után a dobozt egyszerűen betolják a Suntest alá, pozícióba állítják, és további beavatkozás nélkül folytatódhat a teszt.

A speciális mintatartó a fentiek mellett sikerrel használható más, jellemzően rövid, vagy nagyon rövid expozíciós idejű tesztekben is. Használatával elkerülhető a lámpa ki- és bekapcsolása, illetve a bekapcsolást követő hosszabb bemelegedési idő is.



Atlas
SunTray

Q1A Tárolási stabilitási vizsgálatok

A stabilitási tesztek másik nagy csoportja a Q1A stabilitási vizsgálat. Ennek célja a hosszú távú tárolási idő alatt a hőmérséklet, illetve a páratartalom hatásaira bekövetkező változások kimutatása. Ez a vizsgálati módszer azonban nemcsak a gyógyszerekre, hanem a csomagolásra is kiterjed, amelyek víz- és légáteresztése, bomlása idővel hozzájárul a gyógyszerek hatásfokának romlásához.

A gyógyszeriparban erre a célra általában kétféle berendezést használnak:

- kondicionáló kamrák (a hőmérséklet tartományon belül egy adott hő- és páratartalom érték nagy pontosságú, hosszú távú tárolása)
- klímakamrák (rövid-, vagy középtávú tesztek, ciklikus ismétlése)

A kamrák jellemzői a hőmérséklet és a páratartalom digitális programozhatósága, a belső légkeverés, az automatikus riasztások, illetve a nagy fokú pontosság.

A termékek, készítmények és komponensek szakmailag megfelelő tárolása egyáltalán nem könnyű kérdés. A Guideline-ban leírtak szerint szigorú tűrési határok közt kell elvégezni ezeket a tesztek. Néhány példa az előírásokból:

- Tárolási feltételek $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/65\% \text{ RH} \pm 5\%$. Célterület: komponensek, termékek, féláteresztő csomagolásban.
- Hosszútávú tárolási feltételek $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH} \pm 5\%$. Célterület: komponensek, termékek.

Az ICH Q1A-ban korábban rögzített tesztelési feltételek az elmúlt években kisebb-nagyobb mértékben megváltoztak. Az alábbiakban olyan változásokra szerepelnek példák, amelyek a Q1F elfogadása után jelentek meg az ICH Q1A-ban:

- A középtávú tárolási feltételek a $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/60\%$

RH $\pm 5\%$ RH értékről $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/65\% \text{ RH} \pm 5\%$ RH értékre változtak a Drug Substance Tárolási Feltételek, Általános Eset 2.1.7.1 fejezetben, és a Drug Product , Általános Eset 2.2.7.1 fejezetben, valamint a 2.2.7.3 fejezetben (Drug products packaged in semi-permeable containers—Termékek fél-áteresztő csomagolása)

- A hosszútávú tárolási feltételek a $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/65\% \text{ RH} \pm 5\%$ RH értékről $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH} \pm 5\%$ RH értékre változtak a Drug Substance Tárolási Feltételek, Általános Eset 2.1.7.1 fejezetben, és a Drug Product , Általános Eset 2.2.7.1 fejezetben.
- Alternatív középtávú tárolási feltételként felvették a $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/35\% \text{ RH} \pm 5\%$ RH értéket a 2.2.7.3 fejezetbe (Drug products packaged in semi-permeable containers).

Az Atestor Kft. ezen a területen az Angelantoni AS termékeit kínálja. Az AS a Q1A tesztekre fejlesztette ki a digitális programozású EKOCH 700 BioChamber típust.

Műszaki adatok:

- **Hőmérséklet és páratartalom beállítható a -10°C -tól $+60^{\circ}\text{C}$ -ig, 20%-tól 90%-ig terjedő tartományban,**
- **Belső térfogat 700 litertől**
- **Kettős ajtórendszer: üveg belső ajtó, teli külső ajtó, biztonsági zár**
- **Belső világítás**
- **Adatrögzítés FDA 21 CFR Part 11 szerint**

„Lényege, hogy a hosszú távú tárolási idő alatt a hőmérséklet, illetve a páratartalom hatásaira bekövetkező változások kimutatása.”



Angelantoni EKOCH 700
BioChamber

Változó környezeti feltételek szimulálása

Az ICH tesztek alapvetően statikus terhelést írnak elő a készítmények vizsgálatára. Azonban gyakori igény, hogy az elvégzett tesztek a lehető legközelebb álljanak a valósághoz. Legyen az egy téli, hideg raktárban történő tárolás, vagy egy hűtve tárolt készítmény szobahőmérsék-

letre melegedése, majd visszahűtése. E tesztekhez már ciklikus vizsgálatra alkalmas készülék nélkül elvégezhetetlenek. Ezek szélesebb hőmérséklet tartományban üzemelnek, de mindez nem megy a pontosság rovására.

„A tesztek lefuttatásával

még nem ér

véget az ICH

Guideline, hiszen

az adatokat

rögzíteni és

dokumentálni is

kell”

FDA 21 CFR Part 11.

A tesztek lefuttatásával még nem ér véget az ICH Guideline, ugyanis az adatokat rögzíteni és dokumentálni is kell.

Mindennek módját pedig általában nem is bízhatják a véletlenre. Gyakori, hogy az Egyesült Államok élelmiszer- és gyógyszerügyi hivatalának az FDA 21 CFR Part 11 kódjelű ajánlását követik a gyártók.

Ez a szabályozás a berendezések és a számítástechnika fejlődésével az egyre inkább elterjedő elektronikus adatkezelést

hivatott rendszabályozni. Elsősorban az adatokhoz történő hozzáférések, a mérési adatok biztonsága, visszakereshetősége és fedhetetlensége érdekében követelik meg. Nagyon fontos, hogy sok esetben a vásárolt vizsgáló készüléknek kell olyan szintű adatkezelési rendszerrel rendelkeznie, amely megfelel a szabályozásnak. Egyéb esetben egy auditor a teljes mérési eredményt érvénytelennek tekintheti!

DY110 klímakamra stabilitási vizsgálatához

A DY110 nagy pontosságú klímakamra nemcsak stabilitási tesztre alkalmas, hanem hő- és páraciklusos vizsgálatokra is használható.



Műszaki adatok:

- **Hőmérséklet beállítható** -40°C és $+180^{\circ}\text{C}$ közötti tartományban $\pm 0,1-0,3^{\circ}\text{C}$ -os ingadozással
- $3,2^{\circ}\text{C}/\text{perc}$ fűtés sebesség
- $2^{\circ}\text{C}/\text{perc}$ hűtési sebesség
- **Páratartalom beállítható** $10\%-98\%$ közötti tartományban $\pm 3\%$ -os ingadozással,
- **Színes, érintőképernyős vezérlés**, melynek kijelzője állítható dőlésszögű. Egyszerűen kezelhető, piktogram alapú menürendszerrel.

Érintőképernyős vezérlés

- **Belső térfogat 110 liter**, $540\text{mm} \times 460\text{mm} \times 450\text{mm}$ 1 rácspolc, amelynek terhelhetősége maximum 20 kg, magassága állítható, rozsdamentes acélból készül.
- **Külső borítás:** acéllemez váz, nagy keménységű foszfát bevonattal, hogy védje a készüléket a sérülésektől és a rozsdásodástól.
- $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ -es többrétegű betekintő ablak
- **Belső világítás**
- **Mágneskártyás ajtózárral**, hogy megelőzhető legyen az illetéktelen hozzáférés.



Angelantoni
DY110

Egyéb termékeink gyógyszergyárak számára

Fagyasztószekrény

„Az Atestor Kft. ezen a területen a 93.42.EEC előírásoknak megfelelő, -45/-85°C hőmérsékletű fagyasztó szekrényeket forgalmazza.”



A gyógyszerek, készítmények tárolásának másik eszközei a különböző hőmérsékletű fagyasztók.

Az Atestor Kft. ezen a területen a 93.42.EEC előírásoknak megfelelő, -45/-85°C hőmérsékletű fagyasztó szekrényeket forgalmazza.

Műszaki adatok:

- Elérhető minimum hőmérséklet: -45 /-85°C (típustól függ)
- Digitális vezérlő egység
- Belső térfogat 340, 570, 700, 800 liter
- Kettős ajtórendszer: egyenként nyitható belső ajtók és teli külső ajtó
- Külső borítás: acéllemez váz, nagy keménységű foszfát bevonattal, hogy védje a készüléket a sérülésektől és a rozsdásodástól.
- Rozsdamentes acél belső, polccal és tároló rekeszekkel
- A Platinum™, Iridium™ kamrák tartozéka a digitális vezérlőegység, kijelzővel, és beállítható riasztási paraméterekkel.

Miért éppen Platinum fagyasztó?

Az Atestor Kft. az Angelantoni AS kizárólagos magyarországi képviselője. A gyártó 1932-ben kezdte meg tapasztalatainak gyűjtését a fagyasztószekrények és -ládák gyártása területén, majd 1952-ben úgynevezett walk-in fagyasztósobák gyártását is elindította. 1961-ben Európában elsőként sikerült elérniük a -100°C alatti hőmérsékletet. A gyártó múltja biztosítja, hogy minden egyes készülékbe nemcsak kiváló alapanyagok, de megfelelő szaktudás és tapasztalat is beépül. Ennek köszönhető, hogy már nemcsak az ipar és az oktatás kiemelt támogatója, de az úrkutatásban is világszerte.

7 különböző méretű és kiépítésű termék közül lehet választani, így mindenki megtalálhatja az igényeihez legközelebb álló modellt.

A gyártó és minden partnere nagy hangsúlyt fektet rá, hogy a készülékek fejlesztése ténylegesen a vevők igényein alapuljon. Így a modern kor vívmányainak megfelelően nemcsak a pontosan tartott vizsgálati paraméterekre fordítanak figyelmet, de az értékek rögzítésére és visszakövethetőségére is, amely kiemelten hangsúlyos a gyógyszeriparban.

A Platinum kamrák remek választásnak bizonyulnak, amennyiben fontos Önnek, hogy ne csak egy készüléket vásároljon, hanem jó minőséget és megfelelő szaktudást is.



Platinum fekvő fagyasztóláda



ATESTOR Anyagvizsgálat- Méréstechnika Kft.

Budapest I. kerület
Aladár utca 19. fszt. 3.
Levelezési cím:
H-1538 Budapest Pf.: 528.

Tel.: 06-1-319-1-319
Fax.: 06-1-309-2-284
Web: www.atestor.hu
Email: info@atestor.hu

**Tanácsra, vagy vizsgálá-
ti eszközre van szüksége?**

Lépjön kapcsolatba téma-
felelős kollégánkkal:

Sándor Zoltán
fizikus, szaktanácsadó
Tel: (1) 455 84 51
Email: sandor@atetor.hu



**Az Atestor Anyagvizsgálat-Méréstechnika Kft. (leánykori
nevén Testor Bt.) 2011. december 12-én ünnepelte 22.
születésnapját.**

**Céljaink között kiemelt fontossággal szerepel
vállalkozásunk sikerességének növelése, hogy az
elkövetkező 22 évben is szakszerű segítséget
nyújthassunk minden partnerünknek!**

Újra megújult a honlapunk

Mióta honlapunk néhány éve megújult több hiba is maradt benne, ami nemcsak a mi munkánkat, de a böngészést is nehezítette. Idén ősszel ezeknek a hibáknak is a körmére néztünk, és egy átfogó honlapfejlesztési projektet indítottunk, amellyel sikerült átláthatóbbá, egyszerűbben kezelhetővé váltak oldalaink. Az új újítások során sikerült a leggyakrabban használt böngészőkre optimalizálni, így a böngészés mindenki számára kényelmes lett. Létrehoztunk tematikus aloldalakat a fém-, műanyag-, fény- és sókorróziós-, bevonat- és járműipari vizsgálatoknak

nak, fény- és sókorróziós-, bevonat- és járműipari vizsgálatoknak, így mindenki az érdeklődési körének megfelelően böngészhet.

A statisztikáink is azt támasztják alá, hogy a kényelmesebb böngészést Önök is jobban szeretik. Az oldal látogatottsága közel 20%-kal emelkedett, és az oldalon eltöltött átlagos idő is növekvő tendenciát mutat.

Ha nem hiszi, járjon utána!

<http://atestor.hu>

<http://atlas.atestor.hu>

Non-kontakt színmérő

A kozmetikai és gyógyszeripari termékek tárházában, a poroktól a pasztáig, sokféle olyan anyag található, amelyek mindegyike nehezen mérhető hagyományos, kontakt-alapú műszerekkel. Egyes módszerek megengedik az üveglapos, vagy küvettás mérést, de ezek torzíthatják a minták színét.

Az X-Rite ennek a problémának az orvoslására fejlesztette ki a VS450-es non-kontakt színmérőjét. Ez jól ismert 45/0 geometriás spektrofotométer, amely 40 mm távolságból, érintésmentesen méri meg a minta színét. A 45/0 geometria közelíti meg legjobban a szemünk által ténylegesen érzékelt színlátást.

Próbálja ki Ön is!



X-Rite VS450 non-kontakt spektrofotométer

Kérdése van? Tanácsra van szüksége? Hívjon minket most!