

Lyofilizátory (Freeze dryers) a rotační (centrifugační) vakuové koncentrátory – RVC fy. Martin Christ



Koncentrování látek pod vakuem a vakuové vymrazování – lyofilizace , je velice šetrná metoda sušení a konzervace teplotně senzitivních látek .

Fyzikální fenomén – **sublimace** – přímý přechod z pevného stavu do stavu plynného

* Lyofilizace :

Parametry : odpařování , teplotní rozsah -60 (-85) – 0 °C ; zpracovávaný materiál –solid (i keramika, maso, archeologický mat , kosti , knihy , rostliny) ; rozpoštědla – veliče často vodná, malá množství spec. Rozpoštědel , zbytková vlhkost / rozpoštědla $< 1\%$; doba sušení : 0,5 – 3 dny

Použití : – příprava vzorků pro chemickou a biochemickou analýzu (stopová analýza v potravinách , zeminách atp.) * uchování charakteristik originálních substancí (farmaceutické. produkty např. káva) * konzervace původní formy (preparáty zvířat , archeologické objekty , knihy , květiny – barva , textúra , kondicionání – ovoce v jogurtech)



* RVC :

Parametry : odpařování , teplotní rozsah $-5 - 20^{\circ}\text{C}$; zpracovávaný materiál – obvykle rozpuštěný , reziduum prášek , krystaly ; rozpouštědla – různá rozpouštědla (acetonitril , aceton , chloroform , dioxan , EtOH , hexan , trichlor-etylen , TFA , DMA ...) , konečný obsah vody/rozpouštědla cca 5% ; doba odpařování : min. – hod .

Použití : - purifikace DNA/RNA , PCR , oligosyntéza peptidů , izolace / syntéza přírodních látek , toxikologie / soudní lékařství , analýza odpadních vod , kaly ; „ knihovna „ účinných látek , běžné odpařování v laboratoři vysoká kapacita / programovatelný proces.



Lyofilizátory fy. Martin Christ

Laboratorní : Alpha / Beta / Gamma / Delta - max. kapacita ledu : 4 / 8 / 16 / 24 kg

Teplota kondenzoru : -55 °C , jednostupňový kompresor , vodné produkty , teplota kondenzoru : -85°C ,
dvoustupňový kompresor , nevodná rozpouštědla , nízký bod tuhnutí

Ovládání : *LSCplus a LDplus*

Pilotní (poloprovozní) : řada Epsilon , max. kapacita polic : 1,2 m²

Provozní : především farmaceutický průmysl

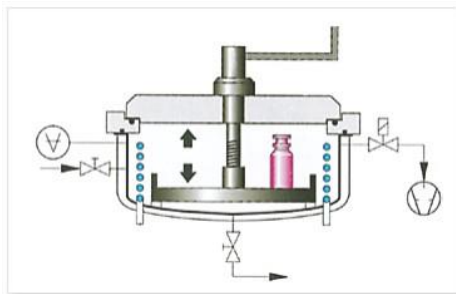


Dvě možnosti lyofilizace : laboratorní lyofilizátory řady Alpha až Delta

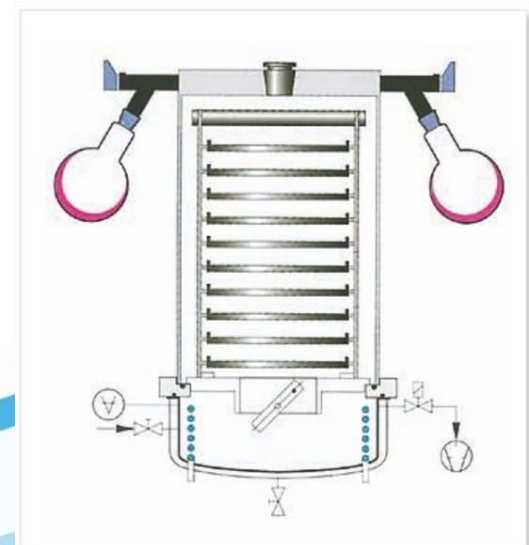
Postup A : produkt je zmražen v komoře kondenzoru a pak sušen . Tento postup je užíván pro látky s nízkým bodem tuhnutí a teplotně nestabilní substance . Police je umístěna uvnitř komory kondenzoru / omezená kapacita . Sušení ve vialkách / suché injekce .

Postup B : při tomto postupu zpracovává ní je materiál předzmražen a pak sušen nad komorou kondenzoru v produkční komoře (různá příslušenství , mnohem větší kapacita než u postupu A).

postup A



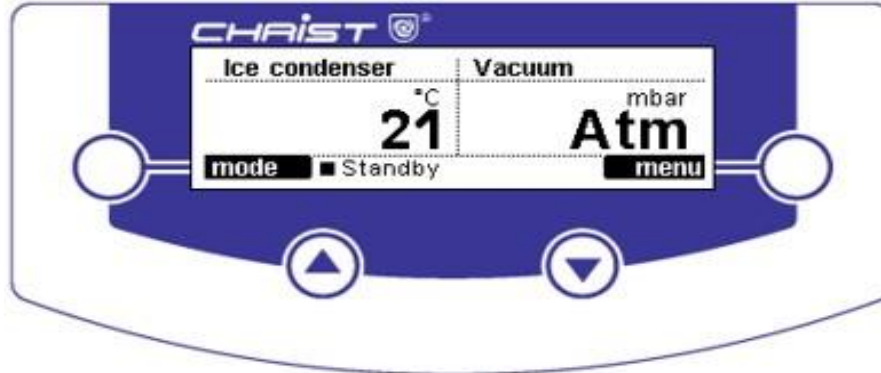
postup B



Ovládání : LDplus / CDplus – rutinní aplikace , lyofilizátory Alpha , Beta a RVC
možnost sledovat základní parametry lyofilizace , nelze použít u vyhřívavých polic

Zpracování : vialky , ampule , MTP , lyofilizace v baňkách a širokohrdlích lahvích

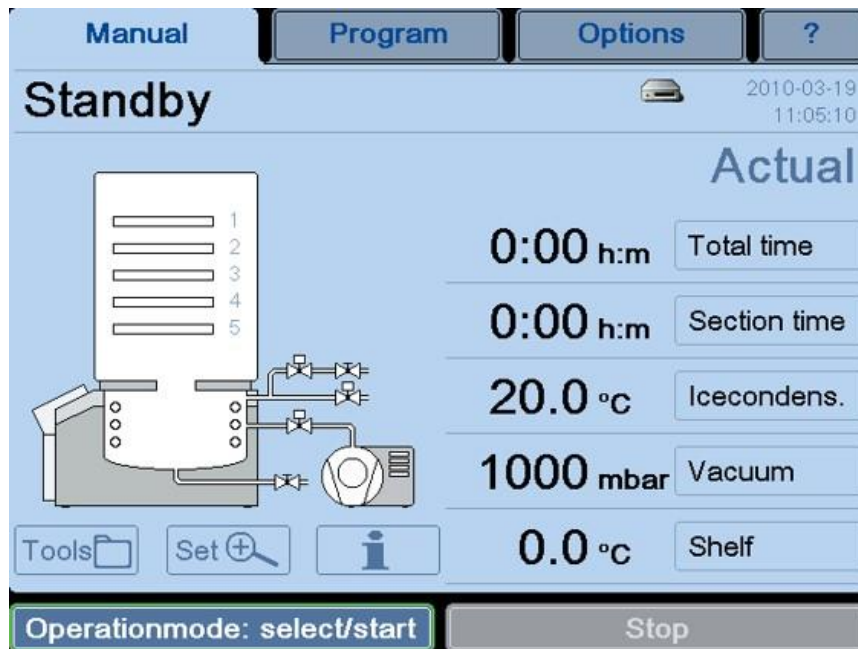
Zpracovávané látky : anorganické materiály , bakteriální kultury , extrakty rostlin , květin , vzorky potravin atp.



Ovládání : LSC plus – pokročilé aplikace , lyofilizátory laboratorní a i poloprovozní , lze přehledně a precizně sledovat celý proces sušení i za použití vyhřívaných polic .

S výhodou lze použít k optimalizaci výrobního procesu –

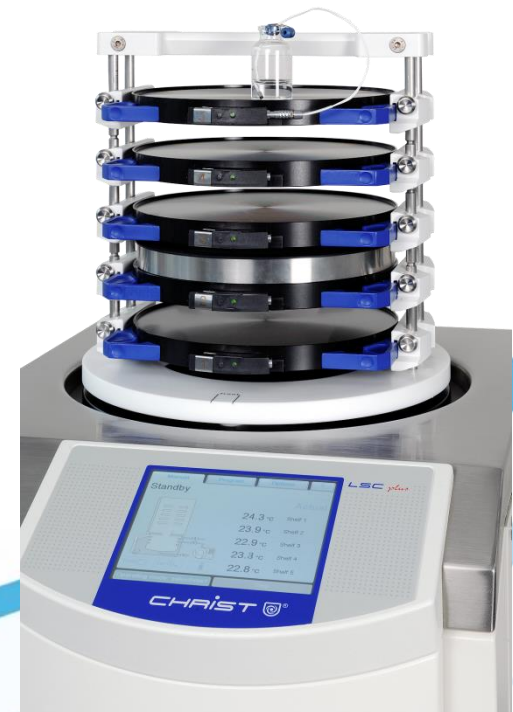
Zpracovávané látky : farmaceutické substance , bílkoviny , vakcíny , roztoky



Monitoring teploty

WTMplus (wireless product temperature measurement) – teplotní čidlo s přijímačem HF 2,4 GHz , křemenný oscilující krystal , přesnost měření $\pm 0,5$ K

WST (wireless shelf technology) pro vyhřívané police , **LyoBus modul** .



Konfigurace :



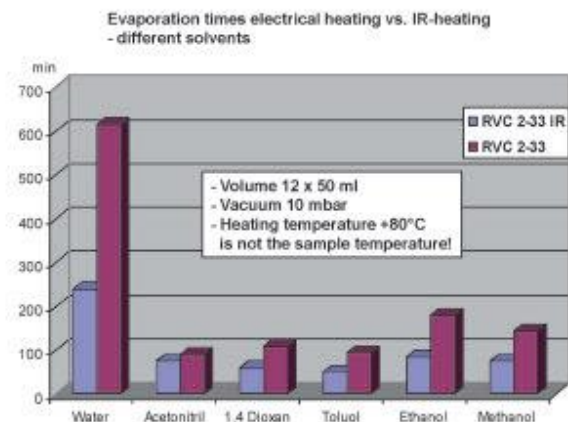
RVC – rotační vakuové koncentrátoři

parametr	RVC 2-18CD *	RVC 2-25 CD+	RVC 2-33 CD+	RVC 2-33 IR CD+
rpm	1500	1550	1550	1750
RCF x g	210	235	500	530
tlak (mbar)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
max. kapacita (ml)	300	600, MT/DW	1200 , MT/DW	1200 , MT/DW
vývěva (m3/h)	2-3	2-6	2-6	2-6
vymrazovací past	CT02/50	CT 02/04-50 Alpha/Beta	CT 04-50 Alpha/Beta	CT 04-50 Alpha/Beta

* odolnost HCl

vymrazovací past není absolutně nutná když je použita chemicky odolná vývěva , avšak je doporučena při velikosti vzorku > 100 ml - snížení doby odpařování

IR ohřev v porovnání s el. ohřevem 2-4 x urychluje čas nutný pro koncentraci (dle rozpouštědla)



RVC : použití vakua, RCF a tepla ke koncentraci nestabilních látek

* rotační odparky : vysoká teplota , tlak cca 100 mbar * RVC ; lyofilizace : nízká teplota a tlak 0,01 mbar (rozpouštědla ?)

Výhody : * žádné zpěnění vzorku – min. ztráty , * možnost koncentrovat vzorky od cca 1 ml do 3 L , * vzorek je koncentrovat na dně zkumavky a jejich stěnách – zvětšení povrchu pro odpar ; snadná reprodukovatelnost procesu , * dobrá možnost pro stanovení „ end point „ , * snadná a spolehlivá recyklace rozpouštědla

Aplikace : * analýza reziduí – amfetamin, drogy, anabolika , narkotika , alkohol ... ; * odpadní vody, kaly, sedimenty – PCBs , PAHs , dioxiny , * kontrola potravin – rezidua , kontrola čistoty a kvality potravin , HPLC frakce, aroma ; * příprava vzorků před a po HPLC ; * biotechnologie, farmacie , medicína – koncentrace , izolace konečných produktů – HPLC , PCR (SPE) .



Otázky prosím



Děkuji za pozornost