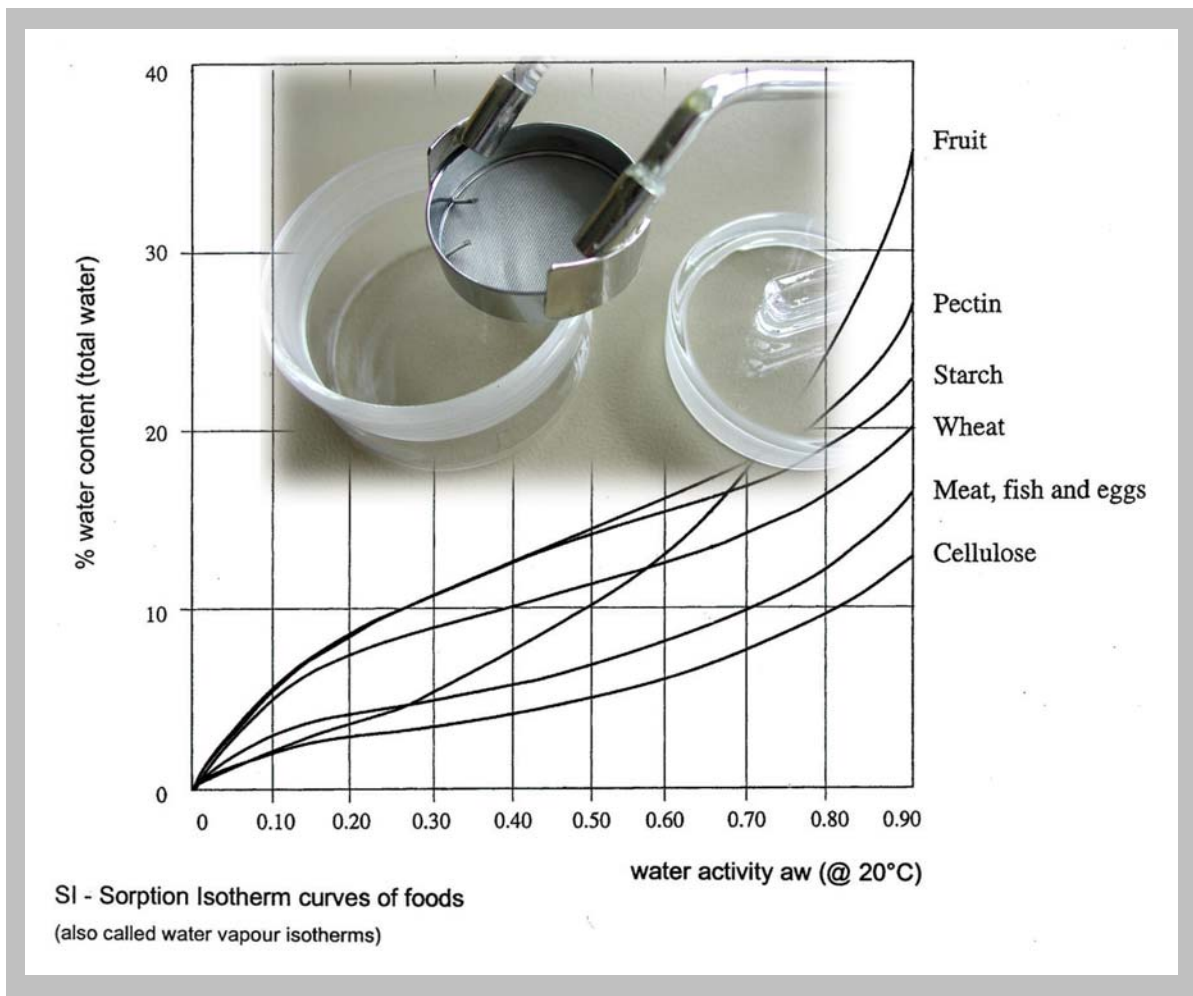


Sorptions-Isotherm

Accessory for *LabMaster-aw* System



INDEX

ENGLISH

How to use the NOVASINA accessory "Sorptions Isotherm Set"	5
Recording of an SI, Sorptions Isotherm curve	6
Example.....	7

DEUTSCH

Anleitung zum NOVASINA Zubehör „Sorptions-Isothermen Set“	9
Aufnahme einer SI, Sorptions Isothermen Kurve	10
Beispiel.....	11

FRANCAIS

L'accessoire „Set Isotherme de Sorption“ de NOVASINA	13
Détermination d'une courbe Isotherme de Sorption, IS.....	14
Exemple.....	15

How to use the NOVASINA accessory "Sorpton Isotherm Set"

Water in Foods

Most materials and all food products contain water: bound water and free water.

The WATER or MOISTURE CONTENT is the **weight** in % of the *total* water in a product. Test methods are eg. the Karl Fischer Titration, or drying balances.

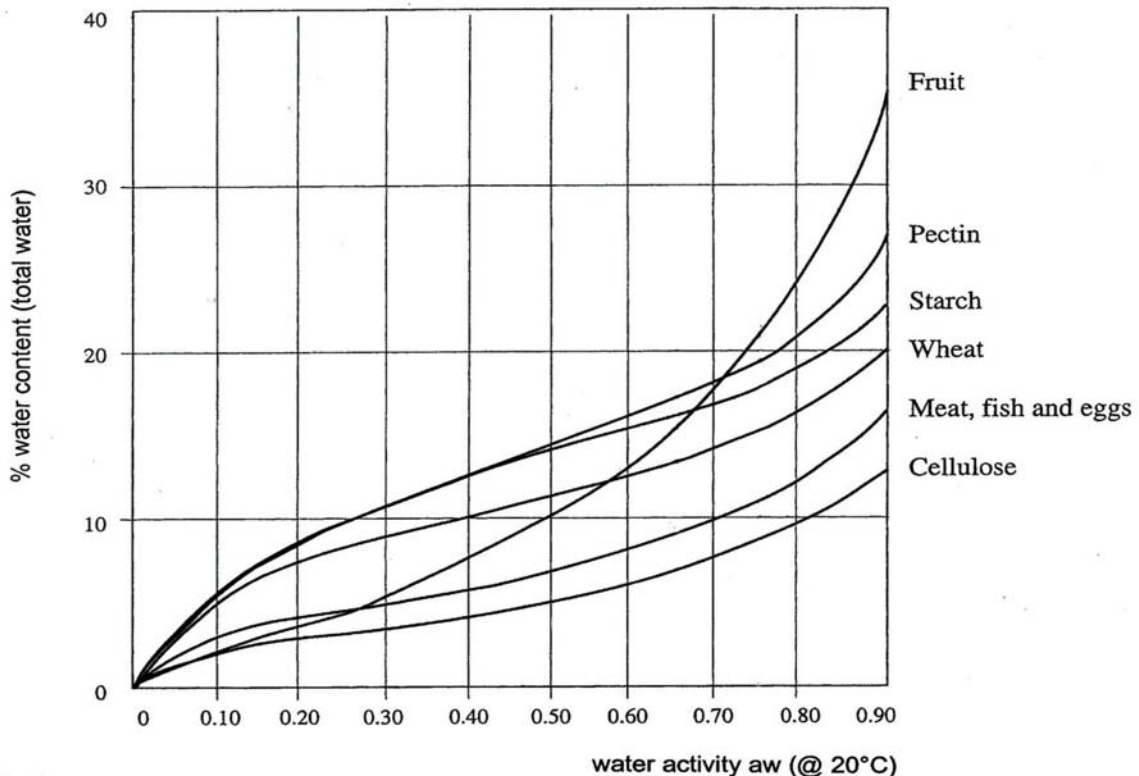
The WATER ACTIVITY, a_w , is the free water, the only value, which informs about the **micro-biological safety** of a product, specially important for foodstuffs.

In materials it is called the RELATIVE EQUILIBRIUM HUMIDITY (% reh).

The range of 0,00...1,00 a_w corresponds to 0...100% reh.

The relation between moisture content and water activity is the SI, Sorpton Isotherm curve, which is *product and temperature specific*. An absolutely constant temperature during all measurements is therefore very important!

Examples of SI-curves:



SI - Sorption Isotherm curves of foods
(also called water vapour isotherms)

Recording of an SI, Sorption Isotherm curve

best with a Novasina aw instrument with well sealing measuring chamber and full temperature control, selectable from 0°C to 50°C \pm 0.2K.

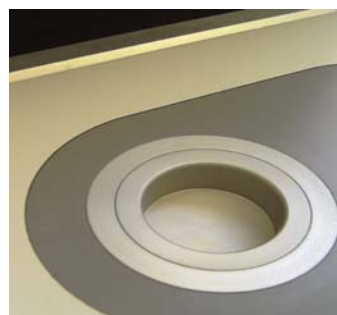
Adsorption curve: in order to start, the substance must be dry, so it first has to be totally dried out in an oven (depending on the material eg. 2 hours at 102°C). Then after weighing the dry substance (net weight) on a precision balance, the first possible salt to use is the SAL-T6. After about one hour or more, note the aw value and weigh the substance again. When waiting longer, the aw value as well as the weight are higher, moving always along the SI-curve, so the "equilibration time" is not critical.

Then continue with SAL-T11, up to SAL-T98.

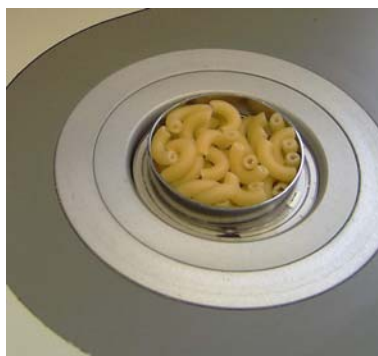
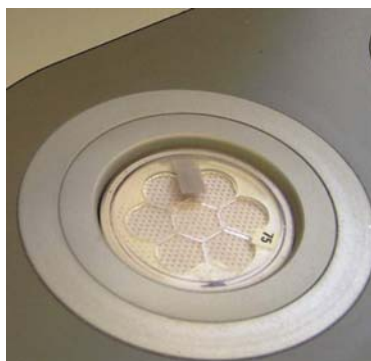
Desorption curve: the substance must be more humid when starting to weigh (to be safely on the desorption curve to avoid SI-hysteresis mistakes), so the first salt to use is SAL-T98. When reaching a value well above 0.9, then SAL-T90 can be placed. After about one hour or more, note the aw value and weigh the substance. When waiting longer, the aw value as well as the weight are lower, moving always along the SI-curve, so the waiting time is not critical.

After that, place SAL-T75, down to SAL-T6. Then, after totally drying the substance in the oven, the net (dry) weight is known and all points can be plotted.

1. Weigh the tare (empty substance basket and weighing glass). 2. Place the large cup insert.



3. Place the first SAL-T standard 4. Fill basket with substance and place on top of salt



5. Close the cover
 6. Select the desired chamber temperature
 7. Wait until the chamber temperature is reached, then wait for the equilibrium (stability observation time factor set as desired).
-

Example

of doing a Sorption Isotherm curve (adsorption) with a **biscuit**.

- Selected temperature at the Novasina instrument: 25,0°C.
- The totally dried out sample has a net weight of 0.485g.
- SAL-T 11% was placed together with the sample in the chamber. After about one hour, the aw-value was 0.087. Weighing the sample showed 0.519g, which is 6.94% more weight; this is the moisture content at this point!
- Next salt: SAL-T 33%. Displayed values: 0.290aw, 0.530g (+ 9.1%).
- Next salt: SAL-T 53%. Displayed values: 0.523aw, 0.553g (+13.84%).
- Next salt: SAL-T 75%. Displayed values: 0.749aw, 0.605g (+24.55%).

Higher humidity was in this case of a "dry biscuit" not of interest.
With these 5 points, an SI-curve can roughly be drawn.

Anleitung zum NOVASINA Zubehör „Sorptions-Isothermen Set“

Wasser in Lebensmitteln

Viele Materialien und alle Lebensmittel enthalten Wasser: freies und gebundenes Wasser.

Der WASSER- oder FEUCHTE-GEHALT ist der **Gewichtsanteil** des gesamten Wassers im Produkt. Analysemethoden sind zB. die Karl Fischer Titration, oder Trocknungswaagen.

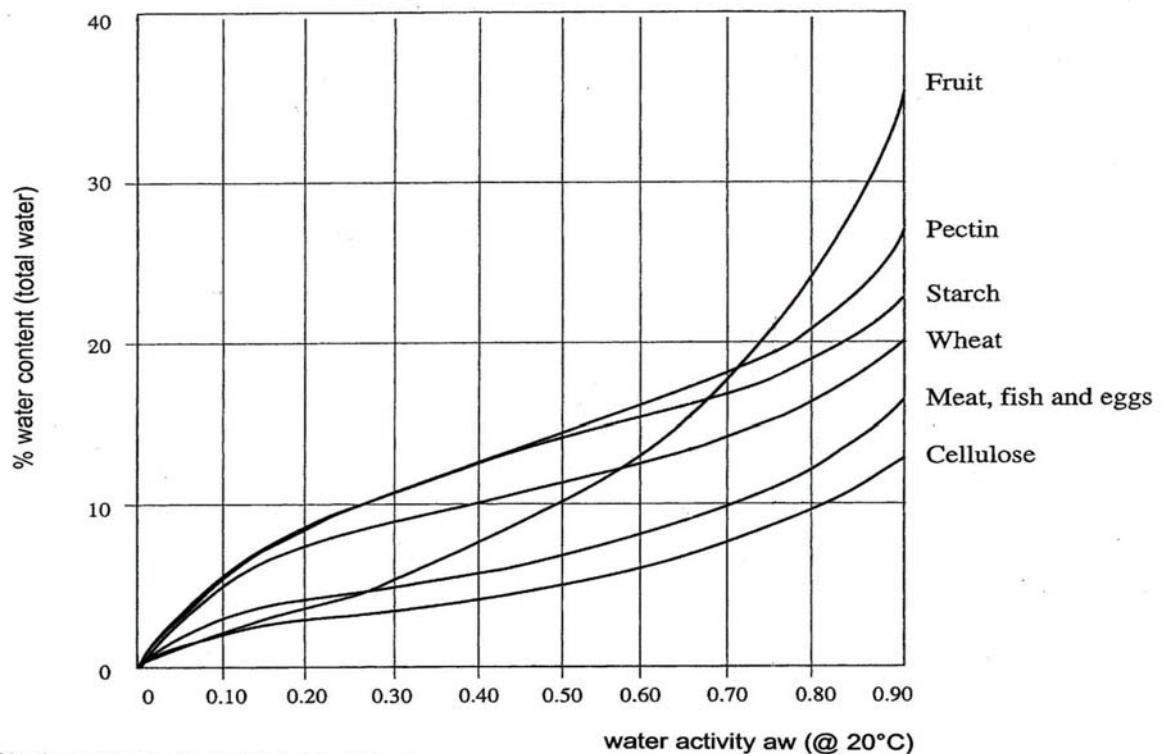
Die WASSERAKTIVITÄT, a_w , ist das freie Wasser. Nur dieser Messwert erlaubt eine Aussage über die **mikrobiologische Stabilität**, besonders wichtig bei Lebensmitteln.

In Materialien ist dieser Messwert die
RELATIVE GLEICHGEWICHTSFEUCHTE (% rGF).

Der Messbereich von 0,0...1,00 a_w entspricht 0...100% rGF.

Die Beziehung zwischen Wassergehalt und Wasseraktivität ist die SI, Sorptions-Isothermen Kurve, welche vom *Produkt* und der *Temperatur abhängig ist*. Deshalb ist eine während der Messungen absolut konstante Temperatur notwendig!

Beispiele: Typische SI-Kurven von Früchten, Pektin, Stärke, Fleisch/Fisch, Eiern, Cellulose



SI - Sorption Isotherm curves of foods
(also called water vapour isotherms)

Aufnahme einer SI, Sorptions Isothermen Kurve

am besten mit einem Novasina aw-Gerät mit luftdichter Messkammer und präzise geregelter Temperatur, wählbar im Bereich von 0°C bis 50°C ± 0.2 K.

Adsorptions-Kurve: am Anfang muss die Substanz trocken sein, muss also zuerst in einem Ofen vollständig getrocknet werden (je nach Material zB. 2 Stunden bei 102°C). Dann, nach dem Wägen der trockenen Substanz (Nettogewicht) auf einer Präzisionswaage, kann das tiefste Salz SAL-T6% eingelegt werden. Nach etwa einer Stunde oder mehr kann nun der aw-Wert notiert und die Substanz erneut gewogen werden. Wird länger zugewartet, so sind sowohl der aw-Wert wie auch das Gewicht höher, weil sich die Messwerte auf der SI-Kurve bewegen. Die „Ausgleichszeit“ ist deshalb nicht von grosser Bedeutung. Anschliessend weiterfahren mit SAL-T11, bis zum SAL-T98.

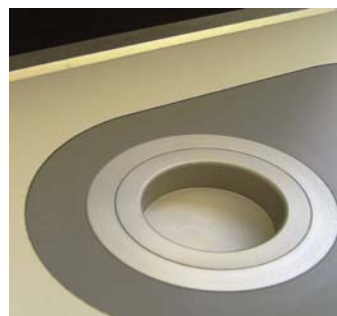
Desorptions-Kurve: die Substanz muss vor dem ersten Wägen feuchter sein (um sicher auf der Desorptionskurve zu sein und den Fehler der SI-Hysterese zu umgehen), somit zuerst das Salz SAL-T98% verwenden. Wenn ein aw-Wert sicher oberhalb von 0.9 erreicht ist, dann kann das Salz SAL-T90 eingelegt werden. Nach etwa einer Stunde oder mehr kann nun der aw-Wert notiert und die Substanz gewogen werden. Wird länger zugewartet, so sind sowohl der aw-Wert wie auch das Gewicht tiefer, weil sich die Messwerte auf der SI-Kurve bewegen. Die „Ausgleichszeit“ ist deshalb nicht von grosser Bedeutung. Anschliessend weiterfahren mit SAL-T75, bis hinunter zum SAL-T6. Nun, nach dem vollständigen Austrocknen der Substanz im Ofen, ist das Trocken- (Netto-) Gewicht bekannt und alle Punkte können gezeichnet werden.

Wie vorgehen:

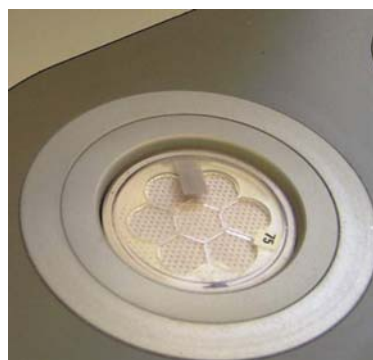
1. Tara wägen (leerer Substanzkorb und Wägegias)



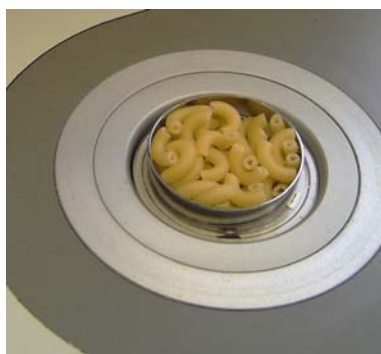
2. Tiefere Schale einsetzen



3. Erstes Salz SAL-T einlegen



4. Substanzkorb mit Produkt füllen und auf das Salz legen



5. Gerätedeckel schliessen
 6. Gewünschte Messkammertemperatur wählen
 7. Wenn die gewählte Messkammertemperatur erreicht ist: das Gleichgewicht abwarten (Stabilzeitfaktor nach Wunsch setzen).
-

Beispiel

einer Adsorptions-Isotherme von einem **Biscuit**:

- Gewählte Messkammertemperatur am Novasina-Gerät: 25,0°C.
- Das vollständig getrocknete Produkt hat ein Nettogewicht von 0.485g.
- SAL-T 11% wurde zusammen mit dem Produkt in die Messkammer gelegt. Nach etwa einer Stunde war der aw-Wert 0.087, die Waage zeigte 0.519g; das sind 6.94% mehr Gewicht, was dem Wassergehalt an diesem Punkt entspricht!
- Nächstes Salz: SAL-T 33%. Angezeigte Werte: 0.290aw, 0.530g (+ 9.1%).
- Nächstes Salz: SAL-T 53%. Angezeigte Werte: 0.523aw, 0.553g (+13.84%).
- Nächstes Salz: SAL-T 75%. Angezeigte Werte: 0.749aw, 0.605g (+24.55%).

Noch höhere Feuchte war in diesem Falle eines „trockenen Biscuits“ nicht von Interesse. Mit diesen 5 Punkten kann eine SI-Kurve in etwa gezeichnet werden.

L'accessoire „Set Isotherme de Sorption“ de NOVASINA

L'eau dans des aliments

Quelques matériaux et tous les aliments contiennent de l'eau: l'eau libre et l'eau liée.

Le TENEUR EN EAU est le **poids** en % de l'eau totale d'un produit. Des méthodes pour déterminer cette valeur est p.ex. la titration Karl Fischer, ou une thermobalance.

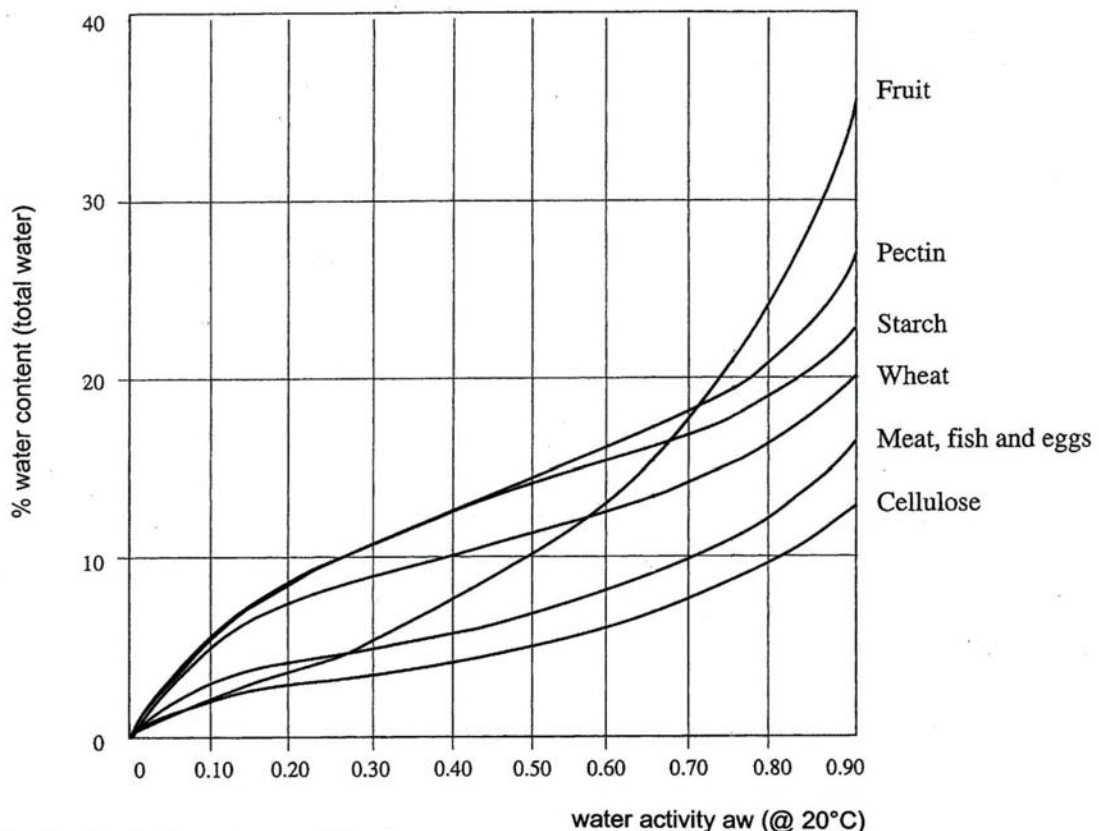
L'ACTIVITE DE L'EAU, a_w , est l'eau libre, la seule valeur qui permet de décider de la **sûreté micro-biologique**, ce qui est spécialement important pour des aliments.

Dans des matériaux cette valeur est L'HUMIDITE RELATIVE D'EQUILIBRE (% hre).

La plage de 0,00...1,00 a_w correspond à 0...100% hre.

La relation entre le teneur en eau et l'activité de l'eau est la courbe isotherme de sorption, qui *dépend du produit et de la température*. Une température absolument constante pendant toutes les mesures est donc très importante.

Exemples: courbes IS typiques de fruits, pectine, fécule, froment, viande/poisson, oeufs, cellulose.



SI - Sorption Isotherm curves of foods
(also called water vapour isotherms)

Détermination d'une courbe Isotherme de Sorption, IS

le mieux avec un instrument aw Novasina, avec la chambre bien hermétique et contrôle de température très précis, choisissable entre 0°C et 50°C \pm 0.2K.

La courbe **d'adsorption**: pour débuter, la substance doit être sèche, doit donc complètement être séchée dans un four (dépendant du matériel p.ex. 2 heures à 102°C). Ensuite, après pesage de la substance sèche (poids net) à l'aide d'une balance de précision, le premier standard d'humidité à disposition est le sel SAL-T6. Après environ une heure ou plus, noter la valeur aw et peser la substance de nouveau. Si l'on attend plus longtemps, la valeur aw ainsi que le poids seront plus hauts; ils meuvent toujours sur la courbe SI, alors le temps d'"équilibre" n'est pas critique.

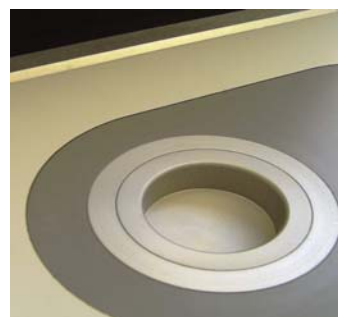
Après cela, continuer avec le SAL-T11, jusqu'au SAL-T98.

La courbe **de désorption**: la substance doit être plus humide avant de commencer à peser (afin de se trouver avec certitude sur la courbe de désorption, cela évite des fautes causées par la hystérèse du produit), donc le premier sel à utiliser est le SAL-T98. Après avoir atteint une valeur sûrement supérieure à 0.9, le SAL-T90 peut être placé. Après environ une heure ou plus, noter la valeur aw et peser la substance. Si l'on attend plus longtemps, la valeur aw ainsi que le poids seront plus bas; ils meuvent toujours sur la courbe SI, alors le "temps d'équilibre" n'est pas critique.

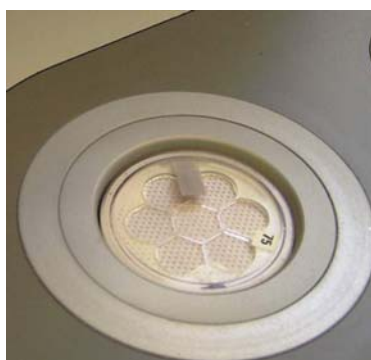
Après cela, continuer avec le SAL-T75, jusqu'au SAL-T6. Ensuite il faut complètement sécher la substance dans le four pour connaître le poids net. Avec cette dernière valeur il est maintenant possible de dessiner une courbe.

Comment procéder:

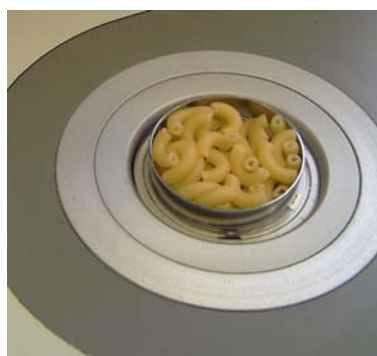
1. Peser la tare (corbeille de substance vide et verre de pesage)
2. Positionner la coupelle profonde



3. Poser le premier SAL-T



4. Remplir la corbeille et la placer au dessus du sel



5. Fermer la tête de mesure
 6. Choisir la température de la chambre de mesure
 7. et attendre jusqu'à ce qu'elle soit atteinte, ensuite attendre l'équilibre (le facteur de stabilité est à choisir)
-

Exemple

pour déterminer une courbe isotherme d'adsorption d'un **biscuit**.

- Température choisie de l'instrument Novasina: 25,0°C.
- L'échantillon entièrement séché a un poids net de 0.485g.
- SAL-T 11% a été placé avec l'échantillon dans la chambre. Après environ une heure la valeur aw était 0.087. Peser l'échantillon résultait en 0.519g, ce qui est 6.94% plus de poids; ceci est le teneur en eau à ce point-ci!
- Prochain sel: SAL-T 33%. Valeurs mesurées: 0.290aw, 0.530g (+ 9.1%).
- Prochain sel: SAL-T 53%. Valeurs mesurées: 0.523aw, 0.553g (+13.84%).
- Prochain sel: SAL-T 75%. Valeurs mesurées: 0.749aw, 0.605g (+24.55%).

Une humidité plus élevée n'était en ce cas-ci d'un "biscuit sec" pas demandée.
Avec les 5 points reçus il est approximativement possible de construire une courbe "SI".

novasina

The Art of Precision Measurement

**MORE THAN 40
YEARS OF
EXPERIENCE**



111 9980 Doc. 200042.175.00

Manufacturer :

Novasina, a division of Axair Ltd.
A WMH (Walter Meier Holding) Company
CH – 8808 Pfäffikon (Switzerland),
Talstrasse 35-37, P.O.Box
Telephone : ++41 / (0)55 / 416-66-60 or (0)55 / 416-61-11
Fax : ++41 / (0)55 / 416-62-62
E-Mail : info@novasina.ch : www.novasina.com

Consulting, sales and service :