

## How to use the NOVASINA accessory “Sorption 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.

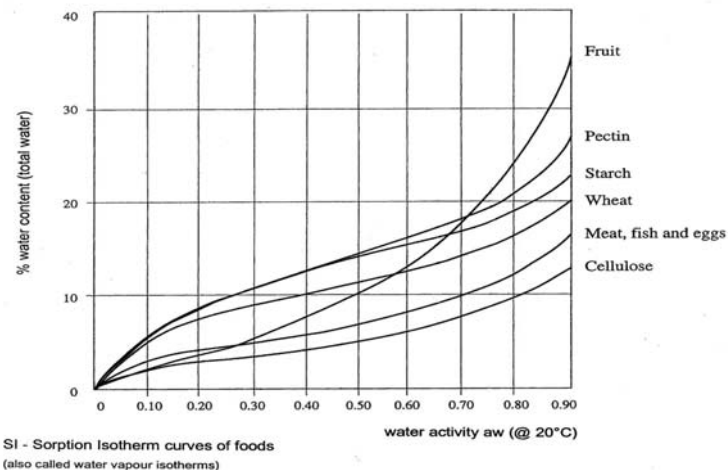
The WATER ACTIVITY,  $a_w$ , is the free water, the only value, which informs about the **micro-biological safety** of a product, specially important for foodstuffs.

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, Sorption Isotherm curve, which is *product and temperature specific*. An absolutely constant temperature during all measurements is therefore very important!

Examples of SI-curves:



### **Recording of an SI, Sorption Isotherm curve**

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

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  $a_w$  value and weigh the substance again. When waiting longer, the  $a_w$  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  $a_w$  value and weigh the substance. When waiting longer, the  $a_w$  value as well as the weight are lower, moving always along the SI-curve, so the waiting time is not critical.

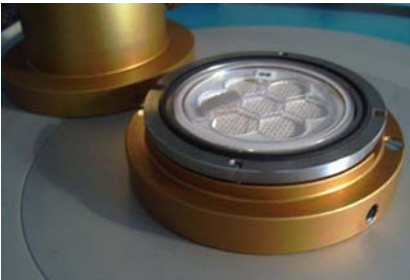
After that, place SAL-T75, down to SAL-T6. Then, after totally drying the substance in the oven, the net (dry) weight is known and all points can be plotted.

**How to proceed:**

1. Weigh the tare (empty substance basket and weighing glass)



2. Place the first SAL-T standard



3. Add the SI distance ring



4. Fill basket with substance



5. Place the basket in the ring



6. Close the measuring head



7. Select desired temperature



8. Wait until temperature is reached, then wait for equilibrium (stability factor as desired)

Pictures show "SI set BS" and AW SPRINT. For AWCenters use "SI set aw-Box" and proceed the same way.

**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**

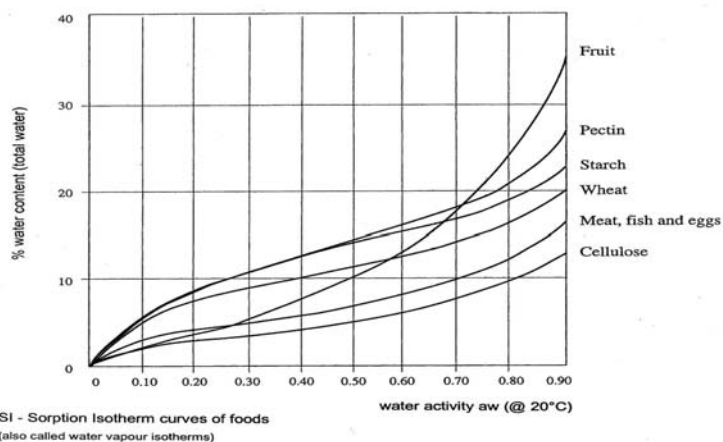
Viele Materialien und alle Lebensmittel enthalten Wasser: freies und gebundenes Wasser.

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



### **Aufnahme einer SI, Sorptions Isothermen Kurve**

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

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  $a_w$ -Wert notiert und die Substanz erneut gewogen werden. Wird länger zugewartet, so sind sowohl der  $a_w$ -Wert wie auch das Gewicht höher, weil sich die Messwerte auf der SI-Kurve bewegen. Die „Ausgleichszeit“ ist deshalb nicht von grosser Bedeutung.

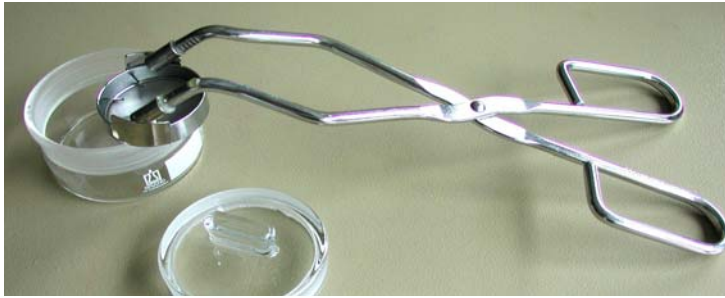
Anschliessend weiterfahren mit SAL-T11, bis zum SAL-T98.

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  $a_w$ -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  $a_w$ -Wert notiert und die Substanz gewogen werden. Wird länger zugewartet, so sind sowohl der  $a_w$ -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 Wägeglast)



## 2. Erstes Salz SAL-T einlegen



## 3. SI-Distanzring aufsetzen



## 4. Korb mit Substanz füllen



## 5. Substanzkorb einlegen



## 6. Messkopf schliessen



## 7. Kammertemperatur wählen



## 8. Warten, bis diese erreicht ist; dann das Gleichgewicht abwarten (Stablfaktor wie gewünscht)

Bilder: "SI set BS" und AW SPRINT. Für AWCenter "SI set aw-Box" benützen und analog vorgehen.

**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.

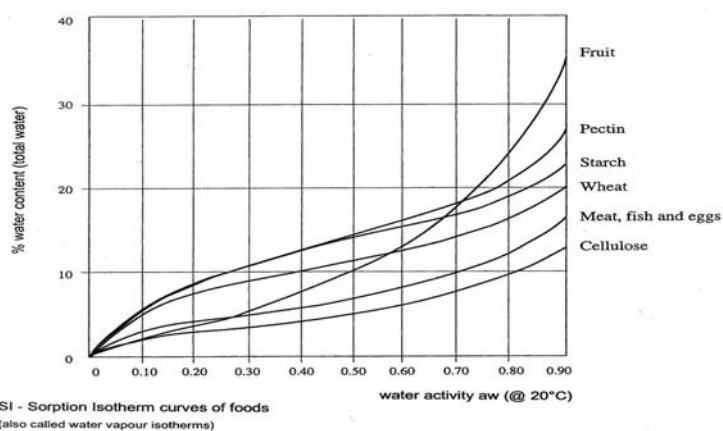
Le TENEUR EN EAU est le **poids** en % de l'eau totale d'un produit. Des méthodes pour déterminer cette valeur est p.ex. la titration Karl Fischer, ou une thermobalance.

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, féculé,  
froment, viande/poisson/  
oeufs, cellulose.



### Détermination d'une **courbe Isotherme de Sorption, IS**

le mieux avec un instrument  $a_w$  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  $a_w$  et peser la substance de nouveau. Si l'on attend plus longtemps, la valeur  $a_w$  ainsi que le poids seront plus hauts; ils meurent 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  $a_w$  et peser la substance. Si l'on attend plus longtemps, la valeur  $a_w$  ainsi que le poids seront plus bas; ils meurent 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. Placer le premier SAL-T



3. Placer l'anneau de distance



4. Remplir la corbeille



5. Placer la corbeille dans l'anneau



6. Fermer la tête de mesure



7. Choisir la température



8. et attendre jusqu'à ce qu'elle soit atteinte; ensuite attendre l'équilibre (facteur stabilité à choisir)

Fotos: "SI set BS" et AW SPRINT. Pour AWCenter utiliser le "SI set aw-Box" et procéder de la même façon.

**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".