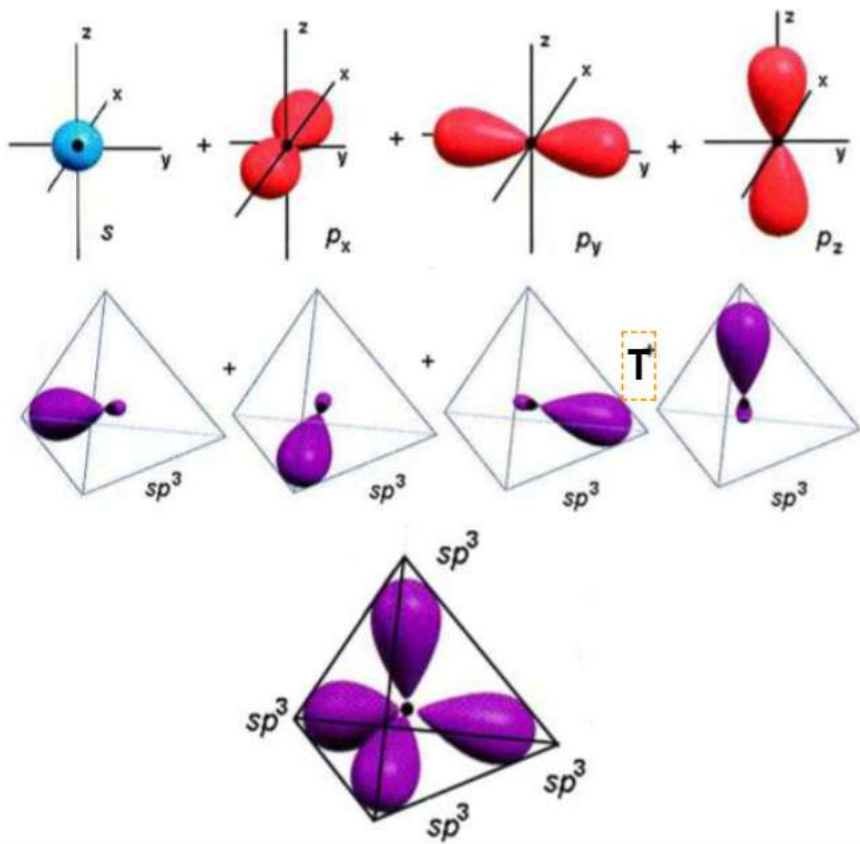


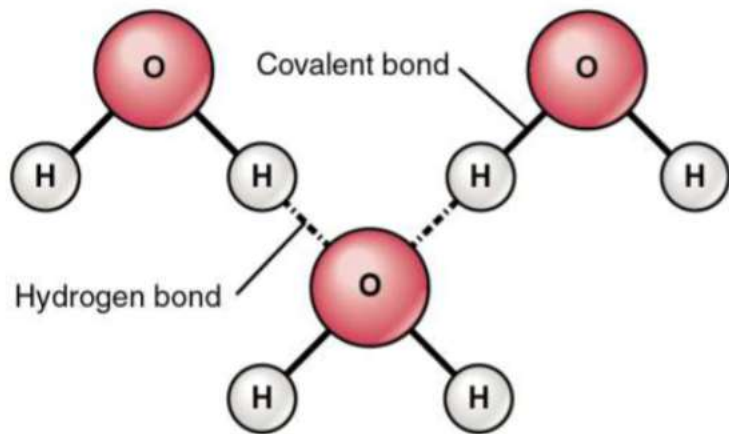
# Water



ΟΧΙ στην σπατάλη.

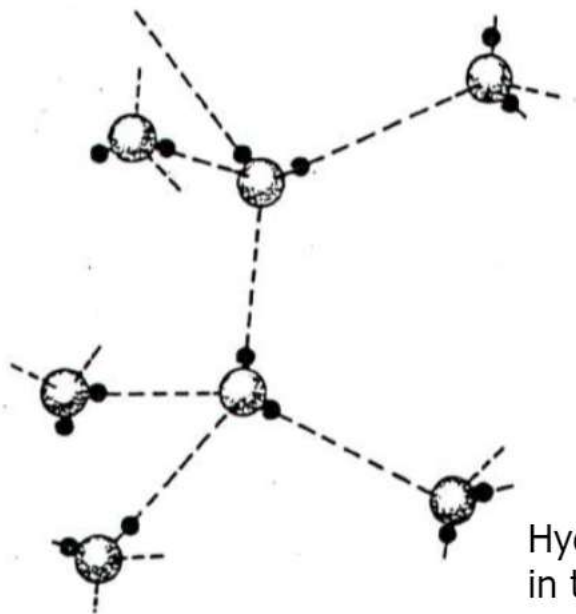
# Formation of hybrid orbitals in oxygen



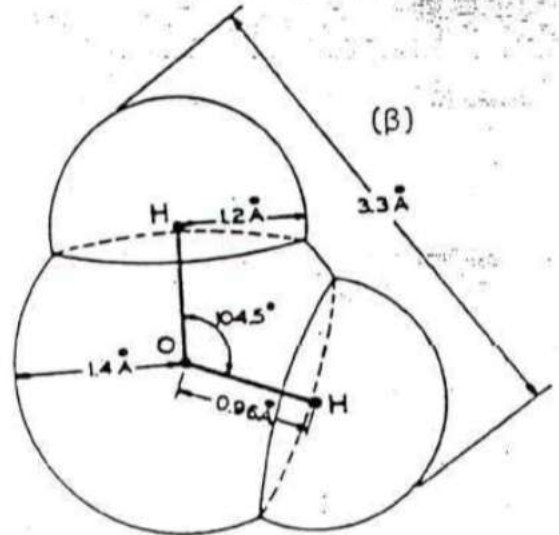
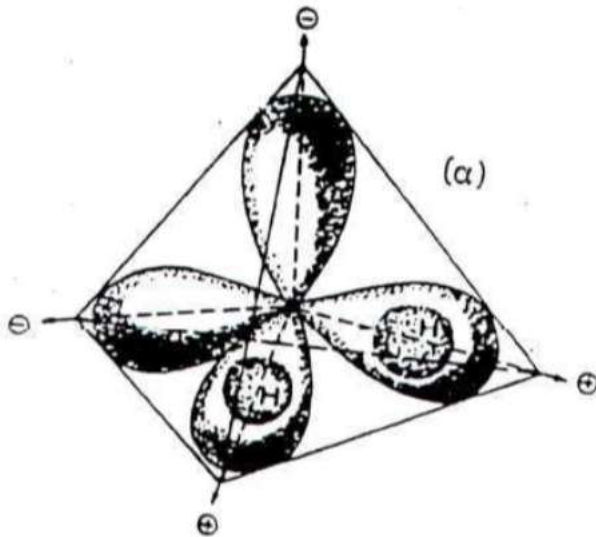


Water: High values of heat capacity, boiling point, dielectric constant, surface tension relative to compounds of similar molecular weight e.g. hydrogen sulfide, ammonia

Two 1s orbitals of hydrogen and two  $sp^3$  orbitals of oxygen form  $\sigma$  bonds in the water molecule, which eventually acquires a tetrahedral structure through the hydrogen bonds it creates with other water molecules.

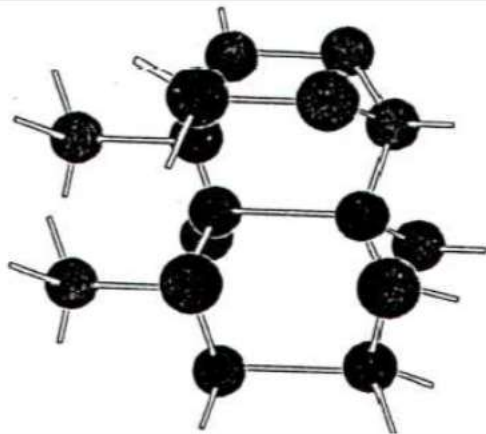


Hydrogen bonds of water molecule  
in tetrahedral representation.



(a) Orbital model for water molecule

(β) Van der Waals radii for water molecule in the gas phase



Hexagonal ring structure in ice due to hydrogen bonds (only oxygen atoms are represented in the figure)

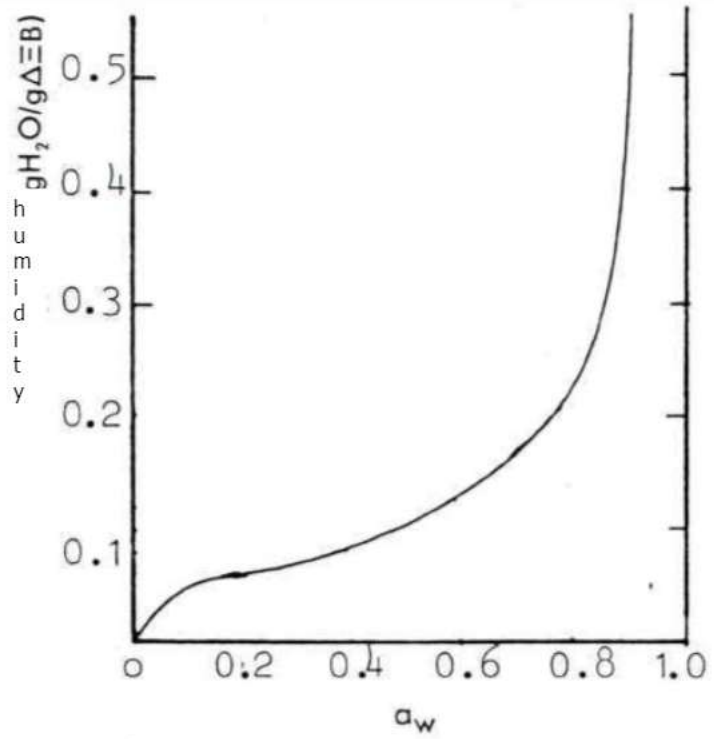


<b>Food</b>	<b>Water content (%)</b>
<b>Meat</b>	
Lean pork, raw	55-60
Beef, raw	50-70
Chicken, raw	70-75
Fish, raw	65-81
<b>Fruits</b>	
Pear, cherry, berry	80-85
Apple, peach, orange, pineapple	85-90
Strawberry, tomato	90-95
<b>Vegetables</b>	
Peas	74-80
Carrot, potato, cauliflower	80-90
Asparagus, cabbage, lettuce, beans	90-95

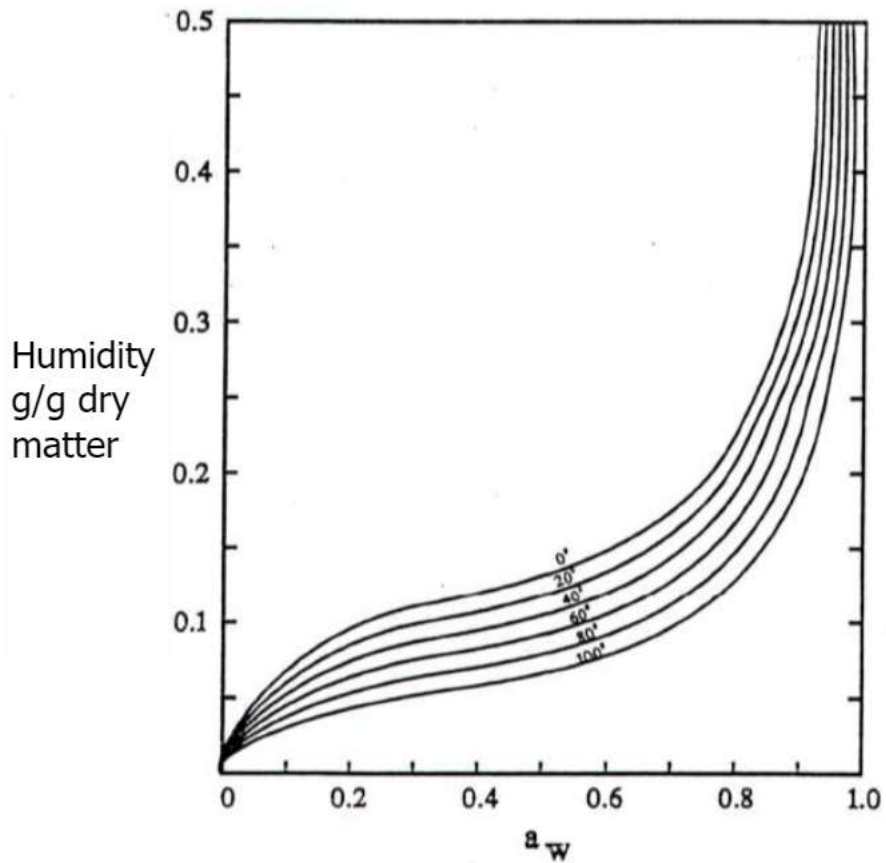
# Water activity, $a_w$

- Water exists as free or bound in foods, living organisms, etc. As bound it cannot maintain its natural properties, e.g. melting point. The degree of water binding is expressed by the term water activity. Water activity,  $a_w$ , is defined as the ratio  $p/p_0$ , where  $p$  is the partial vapor pressure of water in the sample and  $p_0$  is the vapor pressure of pure water at the same temperature.



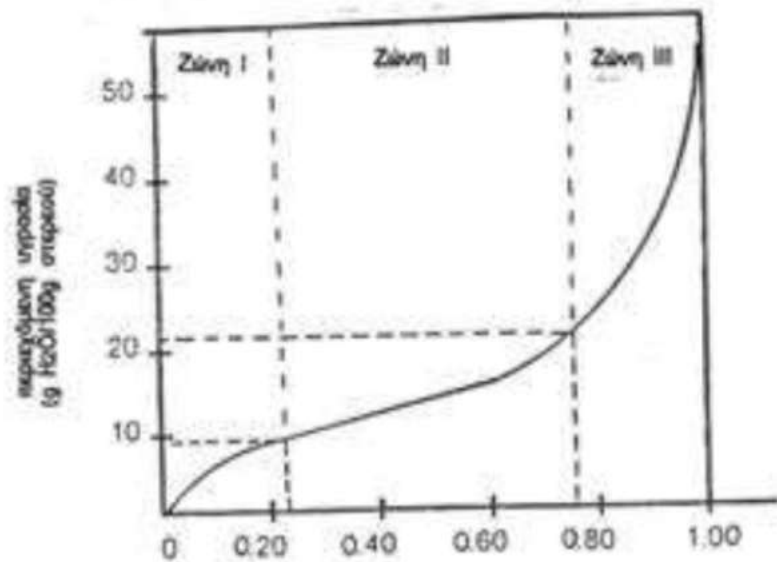


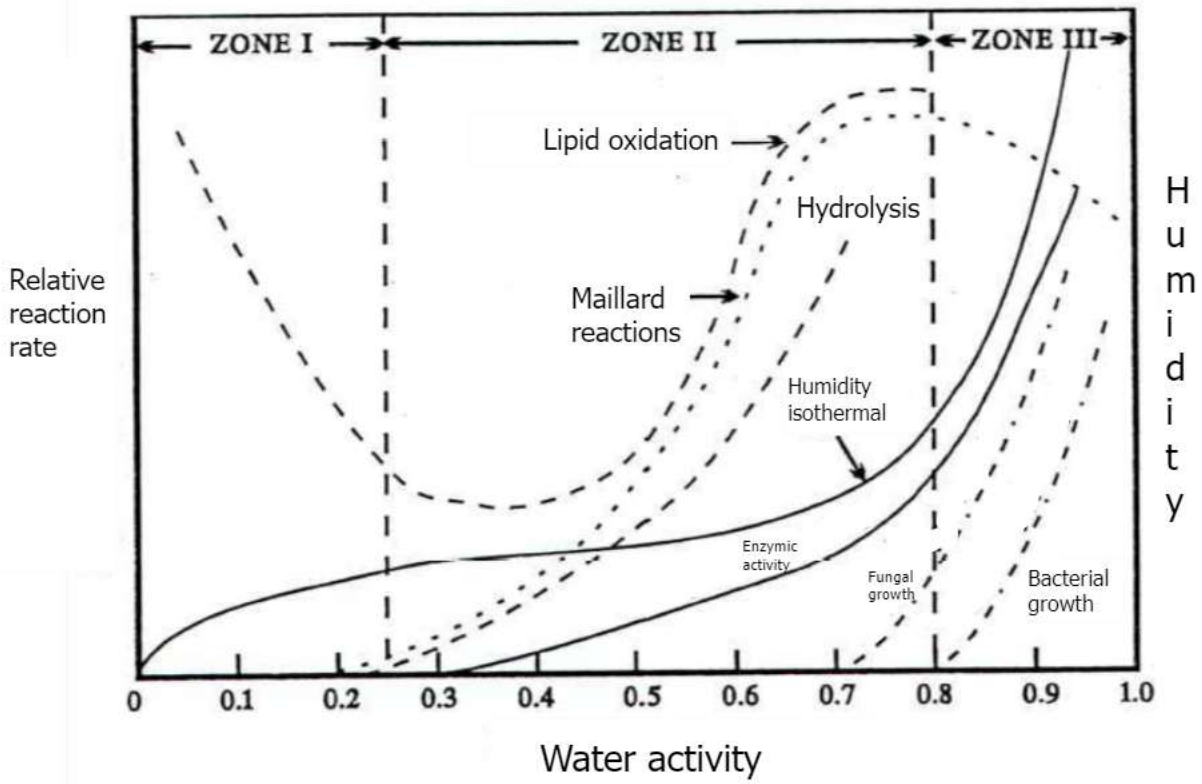
Isothermal curve of adsorption for food (20°C).



Isothermal curve of humidity - activity at different temperatures for cut potatoes

## Isothermal water adsorption curve



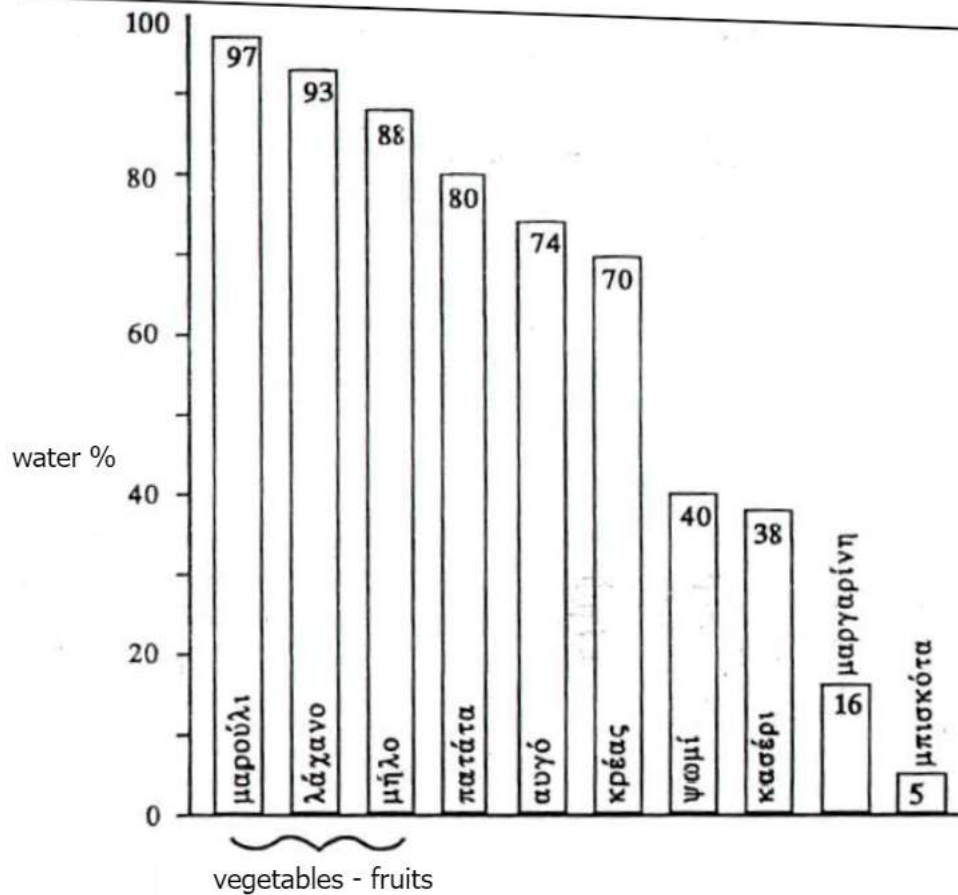


Relationship between reaction rates and water activity in food

Βαθμοί Δέσμευσης του Νερού στα Τρόφιμα και τους Ζωικούς Οργανισμούς

Τύπος νερού και ενέργεια δέσμευσης από τον ιστό	Περιγραφή	Αντιστοιχούσα υγρασία του ιστού ( $g H_2O/g \Delta \Xi B$ ) <sup>1</sup>	E.R.H <sup>2</sup> σχετική υγρασία %	Κινητικότητα του νερού	Σχέση προς την ισόθερμο προσρόφησης της υγρασίας (σχ. 2-6)	
					Ζώνη	Παρατηρούμενες αλλοιώσεις
Τύπος I Ενεργότητα νερού σημαντικά ελαττωμένη Ενέργεια δέσμευσης σημαντικά αυξημένη	Μονομοριακή επικάλυψη νερού στο υπόστρωμα. Δεσμός νερού-υποστρώματος πολύ ισχυρός (4-5 kcal/mol)	0-0.07	0-25	ελαττωμένη σημαντικά	I	Μέγιστη σταθερότητα ↓ ελάττωση σταθερότητας
Τύπος II Ενεργότητα νερού αισθητά ελαττωμένη Ενέργεια δέσμευσης αυξημένη	Πολυμοριακή επικάλυψη νερού στο υπόστρωμα, υδρογονοδεσμός νερού-υποστρώματος. Συμπεριφορά νερού: αποκλίνει αισθητά από την ιδανική	0.07-0.33	25-80	ελαττωμένη ελαφρά	II	Αντιδράσεις οξειδω- σης. Υδρόλυση Ενζυματική δραστη- ριότητα. Μη ενζυμα- τική αμαύρωση
Τύπος III Ενεργότητα ελαφρά ελαττωμένη	Νερό φυσικά προσροφημένο στον ιστό μέσω στις μεμβράνες, ίνες, μικροτριχοειδή Συμπεριφορά νερού: Σχεδόν ιδανική.	0.33-20	80-99	αμυδρά ελαττωμένη	III	Ανάπτυξη μικρο- οργανισμών Ενζυματική δρα- στηριότητα Αντιδράσεις οξειδω- σης. Υδρόλυση
Τύπος IV Ενεργότητα νερού απόλυτη	Καθαρό νερό	μηδενική	100	κανονική		

1.  $\Delta \Xi B$  = δείγμα επί ζηρης βάσης



% water content of different foods

### Daily water requirement for adults

Water losses		Water intake	
Evaporation from the lungs	0.5 L	Drinks	1.25 L
Evaporation from the skin	0.4 L	Oxidation of food components	0.35 L
Urine	1.5L		
Feces	0.1 L	Food	0.9 L