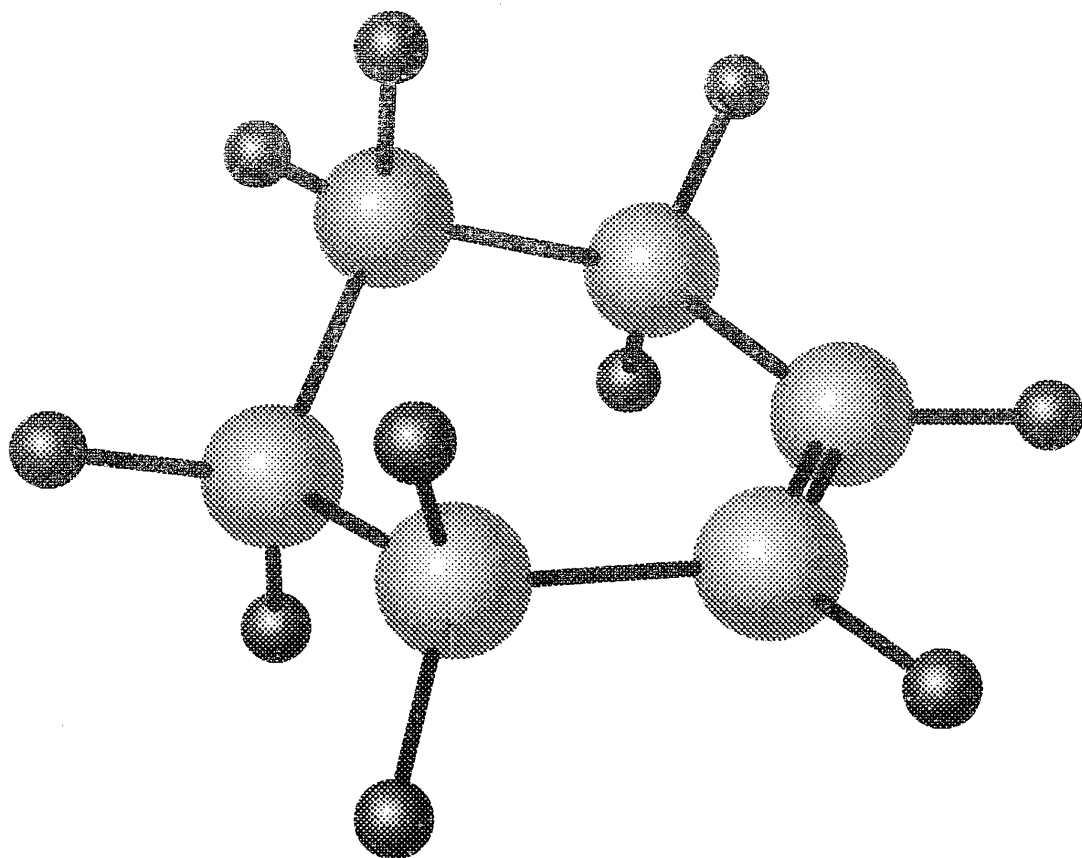


Μ. Κουλιφότης - Β. Μαντάς



ΧΗΜΕΙΑ
και
Καθημερινή Ζωή

Βιβλιογραφία

- Αναστάσιος Βάρβογλης "Χημείας απόσταγμα",
"Η κρυφή γοητεία της χημείας"
- John Hill "Chemistry for changing times"
- Ben Selinger "Chemistry in the marketplace"
- John Emsley "The consumer's good chemical guide"
- Peter Atkins "Molecules"
- Enki Bilal "Η Γυναίκα-Παγίδα"

Περιεχόμενα

• Η Χημεία της όσφρησης και της γοητείας : Αρώματα	Σελ. 3
• Γλυκιά Χημεία	Σελ. 6
• Η Χημεία της Καθημερινότητας	Σελ. 7
• Έχει χημικό τύπο ο έρωτας ;	Σελ. 10
• Νόμπελ Ιατρικής - Φυσικής - Χημείας 1997	Σελ. 11
• "Τσιπ" : Το πυρίτιο αλλιάζει την Ιστορία	Σελ. 13
• Τα φιλήδονα μυστικά της σοκολάτας	Σελ. 15
• Τα ... χάπια μου !	Σελ. 17
• Εκρηκτική Χημεία	Σελ. 24
• Εφαρμογές της Οξειδοαναγωγής	Σελ. 25
• Τα ποθητά πρόσωπα της Κυτταρίνης	Σελ. 26
• Η Χημεία στο χέρι και στο πλυντήριο	Σελ. 28
• Χρωματιστή Χημεία	Σελ. 30
• Αναίσθητη Χημεία	Σελ. 32
• Νόμπελ Χημείας - Ιατρικής 1998	Σελ. 34
• Ας μιλήσουμε για το Χλώριο	Σελ. 36
• Χημική Φωτοευαισθησία	Σελ. 39

Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΓΟΗΤΕΙΑΣ : ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΑ

Αρχικά τα αρώματα εξαγόταν από φυσικές πηγές. Από αυτή την άποψη, το γιασεμί είναι πολύ φειδωλό στην εξαγωγή αιθερίου ελαίου : για 1 κιλό προϊόντος χρειάζονται 4,5 εκατομμύρια λουλούδια περίπου, που ζυγίζουν 750 κιλά. Αντίθετα από τα πορτοκάλια μπορούμε να πάρουμε τρία διαφορετικά αιθέρια έλαια : από τη φλούδα, από τα άνθη και από τα φύλλα.

Σήμερα, οι χημικοί έχουν απομονώσει πολλά από τα συστατικά των αρωμάτων και τα παρασκευάζουν συνθετικά. Το κυριότερο συνθετικό συστατικό των αρωμάτων είναι οι αλδεΐδες. Όμως, οι χημικοί μέχρι τώρα δεν έχουν κατορθώσει να διακρίνουν ακόμα όλα τα δευτερεύοντα, αλλά σημαντικότερα στην οσμή, συστατικά των αρωμάτων.

Ένα άρωμα, είτε φυσικό, είτε συνθετικό, αφ' ενός πρέπει να "δέσει" με άλλα αρώματα σε ένα "μπουκέτο" - και γι' αυτό χρειάζεται και κάποιο ταλέντο, εκτός από τη χημεία - αφ' ετέρου πρέπει να αραιωθεί, ώστε η μυρωδιά του να γίνει πιο ευχάριστη. Για την αραιώση χρησιμοποιείται αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Εξάλλου, επειδή πολλά αρώματα έχουν πάρα πολύ γλυκιά μυρωδιά, η οποία πρέπει να μετριαστεί ή εξατμίζονται πάρα πολύ εύκολα, οπότε η ταχύτητα εξατμίσεως πρέπει να ελαττωθεί, προστίθενται ορισμένες ουσίες που λέγονται στερεωτικά. Τα στερεωτικά είναι συνήθως ζωικές ύλες που αυτούσιες έχουν πολύ δυσάρεστη οσμή, αλλά όταν τις αραιώσουμε πάρα πολύ, χρησιμοποιούνται γι' αυτή την "εξισορρόπηση". Ένα από τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα στερεωτικά είναι η μοσχόνη, που εκκρίνεται από τον μόσχο τον μοσχοφόρο και τη μοσχογαλή. Έτσι, τελικά, βιώνουμε μάλλον μια συμφωνία οσμών, παρά μια διαδοχή τους.

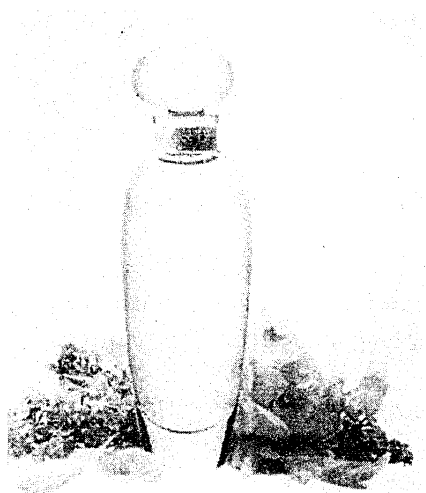
Στις λοσιόν για "μετά το ξύρισμα", η σύνθεση είναι περισσότερο αραιωμένη και συχνά προστίθεται μενθόλη για να δώσει μια δροσιστική αίσθηση στο δέρμα ...

Εκεί που τελειώνει η χημική τεχνολογία, αρχίζει η διαφήμιση ...

Και το ερώτημα πλανάται : το αξίζουν πραγματικά πολλά αρώματα που πωλούνται σε πολύ υψηλές τιμές ;

Εδώ η Χημεία σηκώνει τα χέρια. Η επιλογή ενός αρώματος, είναι κρίση καθαρά υποκειμενική . .

(ΜΑΪΟΣ 1997)



"Δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στον ποημιστή των Ζουήου που άλειφε το κορμί του με λίπος ριονταριού και στη μοντέρνα γυναίκα που βάζει κάποιο ακριβό άρωμα.

Ο ένας προσπαθούσε να αποκτήσει το θάρρος του βασιλιά των ζώων και η άλλη την ακαταμάχητη σεξουαλικότητα των ρουήουδιών..."

("Το άρωμα του ονείρου", Τομ Ρόμπινς)

Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΟΣΦΡΗΣΗΣ και το CHANEL No5

Είναι εντελώς φυσικό να θέλουμε να ελκύουμε τους άλλους ανθρώπους, όταν συζητάμε με αυτούς ή όταν φλερτάρουμε. Πώς κοινοποιούμε αυτή την επιθυμία στους γύρω μας; Η γλώσσα του σώματος είναι ο ένας τρόπος, η οσμή είναι ο άλλος. Και τα δύο λειτουργούν στη "χημεία" μας, αλλά χρησιμοποιώντας την αίσθηση της όσφρησης, το μήνυμα είναι καθαρά χημικό. Η αίσθηση της όσφρησης στους ανθρώπους είναι λιγότερη ισχυρή σε σύγκριση με τα ζώα και βέβαια η όσφρηση είναι η τελευταία από τις αισθήσεις που κατανοήθηκε.

Μέσα στη μύτη μας συμβαίνει μια μοριακή αλληλεπίδραση. Υπάρχουν αισθητήρες που μπορούν γρήγορα να παγιδεύουν και να ανιχνεύσουν μόρια που μεταφέρονται με την αναπνοή. Εάν εφαρμόζουν στο σωστό υποδοχέα, θα αναγνωριστούν και αυτό θα μεταφερθεί στον εγκέφαλό μας. Στην πραγματικότητα υπάρχουν διάφοροι τύποι υποδοχέων και η ενεργοποίηση των συνδυασμών τους καθορίζει την οσμή που καταλαβαίνουμε.

Σε χημικό επίπεδο, ένα βιολογικό κύτταρο είναι ένας σάκος που περικλείεται με τη μεμβράνη, γεμάτος με μοριακά σχήματα που αλληλεπιδρούν σε ένα υδατώδες υγρό.

Οι σύνθετες διαδικασίες μέσα σε έναν οργανισμό συχνά αρχίζουν με ένα μοριακό "κλειδί" που εφαρμόζει σε μια αντίστοιχη μοριακή "κλειδαριά". Το κλειδί μπορεί να είναι ένα μικρό μόριο που κυκλοφορεί σε ένα υγρό του σώματος, ενώ η κλειδαριά είναι συνήθως είναι ένα μεγάλο μόριο, γνωστό σαν υποδοχέας, που συχνά βρίσκεται μέσα σε μια κυτταρική μεμβράνη.

Η επιφάνεια του υποδοχέα περιέχει μια κοιλότητα με συγκεκριμένο σχήμα (θέση του υποδοχέα), που εκτίθεται στο υγρό που περνάει. Χιλιάδες μορίων διέρχονται από αυτή τη θέση, αλλά όταν ένα μόριο έχει το κατάλληλο σχήμα (το μοριακό "κλειδί") και φτάνει στον υποδοχέα, αυτός το "αρπάζει" μέσω διαμοριακών έλξεων και αρχίζει η βιολογική επίδραση.

Ας δούμε πώς λειτουργεί αυτό το συνταίριασμα στην όσφρηση. Μια ουσία πρέπει να έχει ορισμένες ιδιότητες για να έχει οσμή. Για να ταξιδεύει μέσω του αέρα, πρέπει να είναι αέριο ή ένα υγρό ή στερεό που να περνάει εύκολα στην αέρια φάση. Για να φτάσει στον υποδοχέα πρέπει να είναι διαλυτό, έστω σε μικρή έκταση, στη λεπτή ταινία υδατικού διαλύματος που περνάει από ρινικές διόδους.

Ακόμα πιο σημαντικό είναι το ότι το μόριο με την οσμή ή ένα μέρος του πρέπει να έχει σχήμα που εφαρμόζει σε έναν από τους οσφρητικούς υποδοχείς που καλύπτουν απολήξεις νευρών βαθιά στις ρινικές διόδους. Όταν συμβεί αυτό, οι νευρικές ωθήσεις φτάνουν στον εγκέφαλο που τις μεταφράζει σαν μια ειδική οσμή.

Στη δεκαετία του '50, εισάχθηκε η στερεοχημική θεωρία της όσφρησης για να εξηγήσει τη σχέση μεταξύ της οσμής και του μοριακού σχήματος. Η βασική της προϋπόθεση είναι ότι το σχήμα του μορίου (και μερικές φορές η πολικότητά του) και όχι η χημική σύστασή του είναι η ανίχνευση της οσμής του. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, υπάρχουν επτά πρωταρχικές οσμές και καθεμία αντιστοιχεί σε έναν από τους επτά διαφορετικούς τύπους των οσφρητικών υποδοχέων.

Οι επτά οσμές είναι: *καμφορά, μοσχοβόλος, ανθώδης, μέντας, αιδέρα, καυτερή και σαπίλας* (οι δύο τελευταίες οσμές εξαρτώνται περισσότερο από την πολικότητα των μορίων, παρά από το σχήμα τους).

Αν δύο ουσίες εφαρμόζουν στον ίδιο υποδοχέα, πρέπει να έχουν την ίδια οσμή, ακόμα και αν η σύστασή τους διαφέρει. π.χ. η καμφορά, το εξαχλωροαιθάνιο και το κυκλοοκτάνιο, ουσίες με διαφορετική σύσταση, ταιριάζουν και οι τρεις στον υποδοχέα καμφοράς και πραγματικά έχουν τέτοια οσμή.

Αν διαφορετικά τμήματα ενός μορίου ταιριάζουν σε διαφορετικούς υποδοχείς, το μόριο πρέπει να έχει ανάμικτη οσμή. π.χ. τμήματα του μορίου της βενζαλδεΐδης ταιριάζουν στους υποδοχείς καμφοράς, ανθώδους και μέντας που σημαίνει τελικά μυρωδιά αμυγδάλου. Πραγματικά, άλλα μόρια που έχουν την ίδια μυρωδιά, ταιριάζουν και στους τρεις υποδοχείς.

Παρ' όλα αυτά, η πρόβλεψη της οσμής μόνον από το σχήμα δεν είναι τόσο απλή. Ένας από τους βασικούς λόγους αποτυχίας είναι ότι ένα μόριο στην αέρια φάση μπορεί να έχει πολύ διαφορετικό σχήμα από το σχήμα που θα έχει στο διάλυμα, από το οποίο το ανιχνεύει ο υποδοχέας.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 αποδείχθηκε η παρουσία 1.000 υποδοχέων και πιστεύεται ότι με τους διάφορους συνδυασμούς, ένας άνθρωπος μπορεί να διακρίνει πάνω από 10.000 οσμές. Αν και η βασική αρχή της παλιάς θεωρίας γίνεται δεκτή - ότι η οσμή εξαρτάται από το μοριακό σχήμα - η φύση της εξάρτησης είναι σύνθετη και είναι περιοχή έρευνας για τις βιομηχανίες τροφίμων, καλλυντικών και εντομοκτόνων.

Πολλές άλλες βιοχημικές διεργασίες ελέγχονται από την εφαρμογή ενός μορίου σε μια δέση υποδοχέα σε ένα άλλο μόριο: τα ένζυμα είναι πρωτεΐνες που εφαρμόζουν σε ορισμένες θέσεις και διευκολύνουν έτσι τις αντιδράσεις, νευρικές ωδήσεις μεταφέρονται όταν μικρά μόρια απελευθερώνονται από ένα νεύρο και εφαρμόζουν σε υποδοχείς σε ένα άλλο, οι ορμόνες ρυθμίζουν την απελευθέρωση ενέργειας και την ανάπτυξη με την εφαρμογή και ενεργοποίηση υποδοχέων, όπως επίσης η λειτουργία των γονιδίων καθορίζεται όταν συγκεκριμένα νουκλεϊνικά οξέα εφαρμόζουν σε ειδικές θέσεις άλλων.

Τελικά, το σχήμα είναι πολύ σημαντική μοριακή ιδιότητα για τα ζώντα συστήματα, ίσως όσο καμία άλλη.

Η Chanel κάνει την επανάσταση ...

Η Μέριλιν Μονρόε, όταν ρωτήθηκε τι φοράει όταν κοιμάται, απάντησε: "μόνο δύο σταγόνες Chanel No5".

Το Chanel No5 κατέχει μίαν ιδιαίτερη θέση στην ιστορία της Χημείας, γιατί είναι το πρώτο άρωμα που περιείχε ένα συνθετικό συστατικό. Το 1921 στο Παρίσι η σχεδιάστρια μόδας Gabrielle "Coco" Chanel ζήτησε ένα άρωμα να συνοδεύσει τη συλλογή της και αυτό δημιουργήθηκε από τον Ernest Beaux, που ανάμεσα στα άλλα φυσικά συστατικά χρησιμοποίησε και μια αλδεΐδη, την 2-μεθυλο-ενδεκανάλη, ένα συνθετικό συστατικό.

Το μυστικό του Chanel No5 δεν ήταν μόνο τα συστατικά του, αλλά και οι αναλογίες τους. Μέχρι που να αναπτυχθούν οι σύγχρονες μέθοδοι ανάλυσης παρέμεινε εφτασφράγιστο μυστικό.

... αληθιά υπάρχει και ο σύγχρονος αντίλογος ...

Η γαλλική περιβαλλοντική οργάνωση "Ρομπέν των Δασών" έχει καταγγείλει πρόσφατα τον οίκο Chanel ότι χρησιμοποιεί για το συγκεκριμένο άρωμα το αιθέριο έλαιο από το δέντρο *rau rosa* (ροδόξυλο), που φύεται στον Αμαζόνιο και κινδυνεύει να εξαφανιστεί, λόγω της υπερβολικής εκμετάλλευσής.

(ΑΠΡΙΛΙΟΣ 1999)

ΓΛΥΚΙΑ ΧΗΜΕΙΑ

Η γλυκιά γεύση είναι σχεδόν ταυτισμένη με τη ζάχαρη, μια ουσία που ανήκει στην τάξη των σακχάρων. Όλα τα σάκχαρα δεν είναι γλυκά, ιδιαίτερα όταν συγκροτούν διάφορα πολυμερή μακρομόρια, παρόλο που οι δομικές τους μονάδες είναι γλυκές.

Για τον προσδιορισμό της γλυκύτητας, δεν έχει επινοηθεί κάποιος αντικειμενικός τρόπος μετρήσεων και εξακολουθεί να γίνεται υποκειμενικά, από ομάδες δοκιμαστών που βαθμολογούν τις γλυκές ουσίες, για το ίδιο βάρος, σε σχέση με μια πρότυπη ένωση, τη ζάχαρη, που ορίζεται ως το 100 της κλίμακας. Με εξαίρεση τη φρουκτόζη, όλα τα άλλα σάκχαρα υστερούν σε γλυκύτητα, μερικά μάλιστα είναι πικρά.



Υπάρχει βασική σχέση ανάμεσα στον αριθμό $-OH$ που έχει μία οργανική ένωση και της γλυκύτητάς της, σχέση που δεν έχει εξηγηθεί επακριβώς.

Ακόμα και η γλυκόλη που έχει δύο $-OH$ είναι γλυκιά, αν και είναι δηλητήριο.

Η γλυκερίνη, με τρία $-OH$ έχει επίσης γλυκιά γεύση, αλλά συνήθως χρησιμοποιείται στα καλλυντικά και όχι σαν γλυκαντικό.

Όσο προχωράμε, συναντάμε και άλλες γλυκές αλκοόλες με πολλά $-OH$. Η πιο κοινή από αυτές είναι η **σορβιτόλη** με έξι άτομα άνδρακα και καθένα από αυτά είναι ενωμένο με ένα υδροξύλιο. Έχει το πλεονέκτημα ότι δεν διασπάται με το σάλιο στο στόμα και έτσι δεν συμβάλλει στη δημιουργία οξέων που καταστρέφουν τα δόντια, όπως γίνεται με άλλα σάκχαρα. Έτσι η σορβιτόλη περιέχεται σε τσίχλες χωρίς ζάχαρη, αλλά σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει διάρροια.

Για τους ανθρώπους που δεν μπορούν να συμπεριλάβουν στη διατροφή τους τη ζάχαρη για λόγους παχυσαρκίας ή σακχαρώδους διαβήτη, υπάρχουν τα τεχνητά γλυκαντικά.

Το ρεκόρ γλυκύτητας το κατέχει η ένωση **P-4000**, μια αρωματική ένωση που είναι 4.000 φορές γλυκύτερη από τη ζάχαρη. Το 1974 απαγορεύτηκε η χρήση της λόγω πιθανών τοξικών συνεπειών.

Το πιο κοινό τεχνητό γλυκαντικό είναι η **σακχαρίνη**, για την οποία το 1977 φάνηκε ότι προκαλούσε καρκίνο της κύστης σε πειραματόζωα. Συνεχίζει όμως να κυκλοφορεί, γιατί αφ' ενός δεν υπάρχει αβλαβές υποκατάστατό της, αφ' ετέρου οι "κατηγορίες" δεν αποδείχθηκαν κατά τη χρήση της από ανθρώπους.

Άλλο ένα τεχνητό γλυκαντικό είναι η **ασπαρτάμη**, 160 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη, που δεν πρέπει να καταναλώνεται από όσους πάσχουν από φαινυλκετονουρία (δεν μπορεί να γίνει μεταβολισμός της φαινυλαλανίνης στον οργανισμό).

Οι χημικοί συνεχίζουν τη μελέτη της θεωρίας για το τι κάνει τις ενώσεις να έχουν γλυκιά γεύση και τις έρευνες για νέα υποκατάστατα της ζάχαρης.

Η ένωση που δίνει τις περισσότερες υποσχέσεις είναι η **νεοεσπεριδίνη** που προέρχεται από τη φλούδα του γκρέιπ-φρουτ, 1.000 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και 20 φορές από τη σακχαρίνη.

Αν περάσει τις δοκιμές για να διευκρινιστεί αν η χρήση της είναι ασφαλής, θα είναι το τεχνητό γλυκαντικό του μέλλοντος.

(ΙΟΥΝΙΟΣ 1997)

Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟΤΗΤΑΣ

ΑΣΠΡΟ . . . ΝΕΡΟ

Γιατί όταν ρίχνουμε νερό στο ούζο ασπρίζει ; Το ούζο έχει άρωμα και άνιδο που ανήκει στις οργανικές ενώσεις "τερπένια" που διαλύονται στο οινόπνευμα, αλλά όχι στο νερό. Το ούζο περιέχει 40% οινόπνευμα που είναι αρκετό για να διαλύσει το τερπένια. Όταν ρίξουμε νερό, τα τερπένια μένουν αδιάλυτα και δίνουν γαλάκτωμα.

ΠΟΙΕΣ ΣΚΟΝΕΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ . . . ΕΚΡΑΓΟΥΝ ;

Κυρίως οι οργανικές προέλευσης σκόνες όπως το άμυλο, η άχνη ζάχαρης, το αλεύρι, η καρβουνόσκονη, μπορούν να εκραγούν σε ειδικές συνθήκες όταν ανακατευθούν σε σύννεφο σκόνης.

ΧΛΩΡΙΝΗ : ΒΓΑΖΕΙ ΤΗ ΒΡΩΜΙΑ ή ΑΠΛΑ ΤΗΝ ΚΑΝΕΙ ΑΟΡΑΤΗ ;

Η χλωρίνη που είναι ισχυρό οξειδωτικό πρώτα οξειδώνει τις χρωμοφόρες ομάδες της βρωμιάς και τις κάνει αόρατες. Μετά από λίγο γίνεται η διάσπαση της βρωμιάς σε μικρά κομματάκια που διαλύονται στο νερό και απομακρύνονται τελικά από τα ρούχα.

ΓΙΑΤΙ ΚΙΤΡΙΝΙΖΟΥΝ ΤΑ ΦΥΛΛΑ ΤΟ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ ;

Τα φύλλα περιέχουν τα χρώματα : πράσινη χλωροφύλλη και κίτρινα καροτένια.

Το καλοκαίρι με το πολύ ήλιο γίνεται η φωτοσύνθεση και το πράσινο χρώμα της χλωροφύλλης καλύπτει το κίτρινο χρώμα από τα καροτένια.

Το φθινόπωρο η πρωτεΐνη με την οποία είναι συνδεδεμένη η χλωροφύλλη διασπάται σε αμινοξέα που πηγαίνουν στις ρίζες και αποθηκεύονται. Μετά διασπάται και η χλωροφύλλη και αφήνει να φανεί το κίτρινο χρώμα από τα καροτένια.

(ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1997)

ΤΟ ΑΖΩΤΟ . . . ΚΑΥΣΙΜΟ !!!

Το υγρό άζωτο που θράζει στους -196°C μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καύσιμο αυτοκινήτων, όπως στις παλιές ατμομηχανές χρησιμοποιούσαν τον υδρατμό.

Ένα ρεύμα ατμοσφαιρικού αέρα αρκεί για να προκαλέσει βρασμό στο άζωτο. Με ένα ντεπόζιτο καυσίμου με 180 L υγρού αζώτου μπορούν να καλυφθούν 200 χιλιόμετρα. Σε αυτή τη διαδικασία μπορεί να παγιδευτεί και να στερεοποιείται το CO_2 και να απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα. Πάντως στα δυστυχήματα θα γίνονται πολλοί . . . κατευγμένοι !!!

ΓΙΑ ΠΟΛΥ . . . ΜΙΚΡΑ ΚΑΙ ΠΟΛΥ . . . ΜΕΓΑΛΑ ΜΕΓΕΘΗ !!!

Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στη Χημεία τα ακραία προθέματα του SI :

zepto ($z = 10^{-21}$), zetta ($Z = 10^{21}$), yocto ($y = 10^{-24}$), yotta ($Y = 10^{24}$),

xenno ($x = 10^{-27}$), xenna ($X = 10^{27}$), vendeko ($v = 10^{-33}$), vendeka ($V = 10^{33}$);

Μα για να κάνουμε μερικούς ακραίους αριθμούς πιο απλούς.

Αν διαλύσουμε 1 μόριο ουσίας σε 1 L H_2O τότε η συγκέντρωση θα είναι :

$1 : 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol/L} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ mol/L} = 1,66 \text{ yoctomol/L}$.

Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, δηλαδή 160 zeptocoulombs και η μάζα του πρωτονίου $1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,67 \text{ yoctograms}$ και άλλες πολλές απλουστεύσεις που μπορεί ο καθένας μας να φτιάξει !!!

ΓΙΑ ΝΑ ΜΗ . . . ΜΑΥΡΙΖΟΥΝ ΤΑ ΜΗΛΑ

Το μαύρισμα μετά το καθάρισμα των φρέσκων φρούτων προκαλείται από ένα ένζυμο που επιταχύνει την αντίδραση του οξυγόνου της ατμόσφαιρας με άχρωμες ασταθείς οργανικές ενώσεις των φρούτων που οξειδώνονται σε έγχρωμες.

Αυτή η αντίδραση μπορεί να επιβραδυνθεί αν χρησιμοποιήσουμε αντιοξειδωτικά (για παράδειγμα αραιωμένο χυμό λεμονιού που περιέχει βιταμίνη C), που αντιδρούν με το οξυγόνο. Επίσης με κάποια συσκευασία αν αφαιρεθεί εντελώς ο αέρας ή αποξηρανθεί το φρούτο, επειδή το ένζυμο χρειάζεται νερό για να επιδράσει.

ΤΟ ΣΙΔΕΡΩΜΑ ΤΩΝ ΡΟΥΧΩΝ ... ΦΥΣΙΚΟ ή ΧΗΜΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ;

Οι ίνες στα βαμβακερά υφάσματα, που αποτελούνται από μεγαλομόρια του πολυσακχαρίτη κυτταρίνη, έλκονται μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου μεταξύ υδροξυλίου του ενός μορίου και υδρογόνου του άλλου μορίου. Αυτοί οι δεσμοί με το σιδέρωμα σε υψηλή θερμοκρασία διασπώνται και ξανασηματίζονται όταν κρυσώσουν τα ρούχα.

ΕΙΝΑΙ Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ COCA - COLA . . . ΜΥΣΤΙΚΟ ;

Εκτός από τα συνηθισμένα συστατικά των αναγωγικών η Coca - Cola περιέχει πολλά αιθέρια έλαια από πορτοκάλι, λεμόνι, κανέλλα, μοσχοκάρυδο, κορίανδρο, νερόλη και άλλα. Μπορεί η αέρια χρωματογραφία να αποκαλύψει το μυστικό στη σύνθεσή της που την κάνει να διαφέρει από τις άλλες . . . Cola ;

(ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1997)**ΠΟΣΟ ΖΥΓΙΖΕΙ ΕΝΑ ΧΤΥΠΟΚΑΡΔΙ ;**

Ένα καρδιακό κύτταρο που διαστέλλεται και συστέλλεται τι δύναμη ασκεί ;

Στα καρδιακά κύτταρα υπάρχουν εναλλάξ ταινίες δύο πρωτεϊνών, της ακτίνης και της μυοσίνης. Η μυοσίνη είναι ο μοριακός κινητήρας του κυττάρου. Μόλις πάρει το ειδικό χημικό σήμα κολλάει στην ακτίνη και έλκεται από αυτή, οπότε το κύτταρο μαζεύει απότομα προς τα μέσα.

Μια μικροσυσκευή που κατασκευάστηκε πρόσφατα, καταλαμβάνοντας επιφάνεια 0,5 cm² "πιάνει" αυτή την ανεπαίσθητη μεταβολή με δύο λαβίδες από πυρίτιο που είναι στερεωμένες σε ευλύγιστα ραβδάκια και καταλήγουν σε ολοκληρωμένο κύκλωμα το κάθε χτυποκάρδι γίνεται αισθητό γιατί είναι η συγχρονισμένη κίνηση εκατομμυρίων κυττάρων. Έτσι, βρέθηκε ότι το ένα κύτταρο πάλλεται με δύναμη όσο είναι το βάρος δέκα κόκκων αλατιού !

Η συσκευή αυτή θα χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη καρδιακών προβλημάτων. Πάντως, την επόμενη φορά που θα πείτε "η καρδιά μου χτυπάει για σένα", ζυγίστε καλύτερα τα λόγια σας.

ΜΙΑ ΟΜΑΔΑ ΑΙΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ !

Ένα από τα πολύ παλιά όνειρα της Ιατρικής είναι να βρεθεί ένα "είδος" αίματος που θα ταιριάζει σε όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από την ομάδα αίματος στην οποία ανήκουν γενετικά. Αυτό θα διευκόλυνε απεριόριστα τη διαδικασία των μεταγγίσεων. Ερευνητές από το Albany Medical College πιστεύουν ότι βρίσκονται πολύ κοντά στο όνειρο αυτό, εφαρμόζοντας μια μέθοδο που συνίσταται στο "καμουφλάζ" των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Το "καμουφλάζ" αυτό γίνεται με κάλυψη των ερυθρών αιμοσφαιρίων από ένα πολυμερές, την πολυαιθυλενο-γλυκόλη (PEG). Έτσι το ανοσοποιητικό σύστημα του δέκτη οργανισμού "εξαπατάται", δεν είναι σε θέση να διακρίνει τη διαφορά και δεν απορρίπτει τα μεταγγιζόμενα αιμοσφαίρια.

Η πολυαιθυλενο-γλυκόλη δεν εμποδίζει το αίμα να μεταφέρει το οξυγόνο, δηλαδή το "καμουφλαρισμένο" αίμα είναι εξίσου αποτελεσματικό με εκείνο που παράγει ένας υγιής οργανισμός.

ΤΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΣΚΟΥΡΙΑΣ . . .

Ήδη έχει μπει σε εφαρμογή μια συσκευή (στην Ελλάδα υπάρχει στον "Δημόκριτο") που αφαιρεί τη σκουριά από σιδερένια αντικείμενα σε πολύ μικρότερο χρόνο από τις συμβατικές μεθόδους. Η χρήση της πρόκειται να επεκταθεί σε κεραμικά, μάρμαρα και εικόνες. Με μια ακτινογραφία του αντικειμένου εντοπίζεται το στρώμα της σκουριάς και του μετάλλου και μετά το αντικείμενο μπαίνει στη συσκευή, όπου η σκουριά αφαιρείται με τη χρήση κάποιου αερίου, συνήθως υδρογόνου και το μεδάνιο το προστατεύει από τη σκουριά.

ΤΑ "ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ" ΨΥΓΕΙΑ

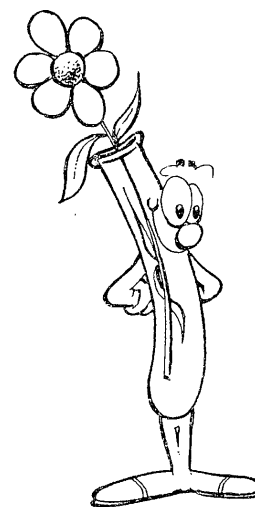
Μετά την γήφιση του πρωτόκολλου του Μόντρεαλ το 1987, οι εταιρείες υποχρεώθηκαν να αλλάξουν το μονωτικό και γυκτικό υλικό στα ψυγεία, αντικαθιστώντας το φρέον (χλωροφθορανθρακες, CFC) που ευθύνεται για μεγάλες καταστροφές στο στρώμα του όζοντος. Ο μηχανισμός δράσης των χλωροφθορανθράκων ήταν γνωστός από τη δεκαετία του '70, χάρη στις εργασίες των P. Crutzen, M. Molina και S. Rowland (Νόμπελ Χημείας 1995).

Οι περισσότεροι κατασκευαστές χρησιμοποιούν σήμερα πεντάνιο (C_5H_{12}) για τη μόνωση, υδροχλωροφθορανθρακες (HCFC) και υδροφθορανθρακες (HFC) για την υύξη, κυρίως τετραφθορο-αιθάνιο (HFC-134a) και διφθορο-χλωρο-μεθάνιο (HCFC-22).

Αυτές οι ενώσεις διασπώνται στην τροπόσφαιρα, πριν φτάσουν στο στρώμα του όζοντος.

Το πεντάνιο μάλιστα παρέχει τη δυνατότητα για την κατασκευή ψυγείων με 30% λεπτότερα τοιχώματα.

Όμως, πρέπει να σημειώσουμε ότι πολλές χώρες δεν υπέγραψαν το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και θα μπορούσαν κάλλιστα να γίνουν αποδέκτες μη "οικολογικών" ψυγείων, δεικνύοντας το πρόβλημα.

**ΛΕΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΛΙΑ ΛΑΣΤΙΧΑ**

Το πρόβλημα των άχρηστων ελαστικών έχει γίνει πολύ μεγάλο. Οι λύσεις προς το παρόν είναι δύο: η μια είναι η άλεση σε πολύ μικρά κομμάτια, που προστίθενται σαν επιπλέον υλικό στην ασφαλτόστρωση των δρόμων και διάφορων αθλητικών εγκαταστάσεων. Μια δεύτερη λύση είναι η καύση στους φούρνους τωντσιμεντοβιομηχανιών, λύση που επιβαρύνει το περιβάλλον.

Όμως τα λάστιχα που περισσεύουν είναι πάρα πολλά . . .

Χημικοί στο Πανεπιστήμιο της Αϊόβα παρήγαγαν αιθέρια έλαια από παλιά λάστιχα. Σε κλειστό θάλαμο κενό από αέρα τοποθετούνται πολύ μικρά κομμάτια και θερμαίνονται στους 350°C και προκύπτει ένα παχύρρευστο σκουρόχρωμο υγρό, που ανάμεσα στα άλλα περιέχει πολυϊσοπρένιο. Το πολυϊσοπρένιο θερμαίνεται ξεχωριστά και διασπάται σε ισοπρένιο. Τα μόρια του ισοπρενίου αντί να πολυμεριστούν, διμερίζονται, δρώντας το ένα σαν διένιο και το άλλο σαν διενόφιλο. Το προϊόν είναι το λεμονένιο, ένας κυκλικός υδρογονάνθρακας που υπάρχει στα αιθέρια έλαια των λεμονιών. Το λεμονένιο είναι το 2% του βάρους των αρχικών ελαστικών. Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας και το μέγεθος των κομματιών είναι σημαντικά για την απόδοση της μεθόδου και γίνονται έρευνες πάνω σ' αυτά. Οι ελπίδες είναι να φτάσει η ποσότητα του λεμονένιου σε ποσοστό 10%.

Μόλις καθαριστεί καλά το λεμονένιο από τα ίχνη διάφορων ουσιών, που το κάνουν να προδίδει την παράξενη καταγωγή του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σαπούνια ή απορρυπαντικά, αλλά ακόμα και σαν ενισχυτικό της γεύσης σε χυμούς.

(ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1998)

ΕΧΕΙ ΧΗΜΙΚΟ ΤΥΠΟ Ο ΕΡΩΤΑΣ ;

Κεραυνοβόλος έρωτας : Ένα βέλος τρυπάει τα επινεφρίδια

Μόλις δούμε το αντικείμενο του πόδου μας, εκκρίνεται αδρεναλίνη στα επινεφρίδια, προκαλώντας ταχυπαλμία και άγχος. Παράλληλα στον εγκέφαλο εκκρίνονται ενδορφίνες - φυσικές μορφίνες του οργανισμού. Το μίγμα αυτό διεγείρει τον υποθάλαμο, την καρδιά της λίμπιντο. Και έπειτα έρχεται ο έρωτας...

Οι Νευροδιαβιβαστές

Οι νευροδιαβιβαστές είναι ουσίες που εκκρίνονται από τις απολήξεις διεγερμένων νευρικών κυττάρων μεταδίδοντας τη διέγερση σε άλλα νευρικά κύτταρα ή σε μυικά κύτταρα. Στον εγκέφαλο απαντώνται δύο μεγάλες ομάδες νευροδιαβιβαστών : οι ινδολαμίνες, με βασικό εκπρόσωπο τη σεροτονίνη και οι κατεχολαμίνες με κυριότερους εκπροσώπους τη ντοπαμίνη, την αδρεναλίνη και τη νοραδρεναλίνη.

Επειδή πολλά είδη επιθυμιών και η σεξουαλική συμπεριφορά σχετίζονται με τη μεσολάβηση αυτών των ουσιών, η μελέτη τους παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και γίνεται με τη βοήθεια ουσιών που μιμούνται ή αναστέλλουν τη δράση τους.

Ο ρόλος της όσφρησης

Επειδή τα περισσότερα είδη ζώων δεν είναι πάντα σεξουαλικά διαθέσιμα, τις στιγμές που μπορούν να ζευγαρώσουν, τα θηλυκά εκπέμπουν ένα είδος ισχυρού "μηνύματος" προς τα αρσενικά, μέσω χημικών ενώσεων, που λέγονται φερομόνες. Αρκεί μια ελάχιστη ποσότητα φερομονών - της τάξης μg (10^{-6} g) - για να πάρει το μήνυμα το αρσενικό. Η ίδια η φερομόνη, λοιπόν, δρα σαν προπομπός της σεξουαλικής επιθυμίας.

Στον άνθρωπο, η σχέση όσφρησης-σεξουαλικότητας δεν είναι σαφής. Εξάλλου, η όσφρηση ως αίσθηση είναι υποβαθμισμένη στον άνθρωπο. Σήμερα οι περισσότεροι άνθρωποι καλύπτουν τις οσμές τους με αρώματα. Όμως παλιότερα δεν ήταν έτσι : έχει μείνει ιστορικό το γράμμα του Ναπολέοντα στην Ιωσηφίνα μετά τη μάχη του Αούστερλιτς :

"Ne te lave pas ! Je reviens" (Μην πλυθείς ! Επιστρέφω...)

Αφροδισιακά : Μύθος ή πραγματικότητα ;

Υπάρχουν πάρα πολλές ιστορίες, ανά τους αιώνες, που αποδίδουν σε ορισμένες τροφές διέγερση της σεξουαλικής επιθυμίας.

Συνήθως αναφέρονται τα θαλασσινά και ιδιαίτερα τα στρείδια λόγω της διμεθυλαμινοαιθανόλης (DMAE) και του ψευδαργύρου (Zn) που περιέχουν. Μπορεί ο Καζανόβας να μην ήξερε τη διμεθυλαμινοαιθανόλη, αλλά αυτό δεν τον εμπόδιζε να καταναλώνει μεγάλες ποσότητες θαλασσινών.

Όμως, μέχρι στιγμής δεν έχει αποδειχθεί σαφώς κάτι τέτοιο, αλλά οφείλεται μάλλον σε ψυχολογικούς παράγοντες...

Τι είν' αυτό που το ήνε αγάπη . . .

Αυξημένα επίπεδα του νευροδιαβιβαστή φαινυλαιθυλαμίνη (PEA) παράγουν ένα αίσθημα σαν αυτό που οι άνθρωποι χαρακτηρίζουν σαν "αγάπη". Πόση φαινυλαιθυλαμίνη πρέπει κάποιος να πάρει για να αγαπήσει ; Τα επίπεδα της PEA στον εγκέφαλο μετρώνται από τη συγκέντρωση του μεταβολίτη της, του φαινυλοξικού οξέος, στα ούρα. Δεν υπάρχουν τροφές πλούσιες σε PEA, αλλά τροφές πλούσιες σε πρωτεΐνες περιέχουν φαινυλαλανίνη, ένα αμινοξύ πρόδρομο της PEA. Ίσως ένα δείπνο με μπριζόλες είναι ένας τρόπος να νιώσει κάποιος αγάπη...

(ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1997)

ΝΟΜΠΕΛ ΙΑΤΡΙΚΗΣ - ΦΥΣΙΚΗΣ - ΧΗΜΕΙΑΣ 1997**ΝΟΜΠΕΛ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 1997 : ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ PRIONS**

Το βραβείο Νόμπελ Ιατρικής δόθηκε στον Stanley Prusiner (Τομέας Νευρολογίας - Πανεπιστήμιο San Francisco) για την ανακάλυψη των prions, που είναι μικρά μόρια πρωτεϊνών, τα οποία προκαλούν μια σειρά από ασθένειες στα ζώα και στον άνθρωπο, που αργούν να εκδηλωθούν αλλά είναι θανατηφόρες. Η λέξη prion έχει προκύψει από τις λέξεις "proteinaceous infectious particles". Στα prions οφείλεται μεταξύ των άλλων η σπογγώδης εγκεφαλοπάθεια των αγελάδων (η αρρώστεια των τρελών αγελάδων), και στους ανθρώπους η αρρώστεια Creutzfeldt - Jakob. Φυσιολογικές prion πρωτεΐνες υπάρχουν στα λευκά αιμοσφαίρια, σε διάφορους ιστούς του σώματος και στα νευρικά κύτταρα του εγκεφάλου.

Πώς οι φυσιολογικές prion πρωτεΐνες γίνονται θανατηφόρες;

Κουβαλάει το DNA πληροφορίες για αυτή την αλλαγή;

Θα μπορέσει η επιστήμη να μπλοκάρει το μηχανισμό αυτό;

**ΝΟΜΠΕΛ ΧΗΜΕΙΑΣ 1997 :
ΑΛΛΟ ΕΝΑ ΝΟΜΠΕΛ ΓΙΑ ΤΟ ΑΤΡ**

Το βραβείο Νόμπελ Χημείας δόθηκε σε τρεις ερευνητές για την πρωτοποριακή τους δουλειά στα ένζυμα τα οποία συμμετέχουν στην λειτουργία της "υψηλής ενέργειας" ένωσης τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). Το βραβείο Νόμπελ μοιράστηκε το μισό στους Paul Boyer (Πανεπιστήμιο Los Angeles), John Walker (Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Cambridge) και το άλλο μισό στον Jens Skou (Πανεπιστήμιο Aarhus).

Το μόριο του ATP αποτελείται από αδενοσίνη που είναι ενωμένη με τρεις φωσφορικές ρίζες. Όταν η μια φωσφορική ρίζα αποσπάται, ελευθερώνεται ενέργεια και σχηματίζεται η διφωσφορική αδενοσίνη (ADP). Με πρόσδεση ενέργειας το ADP γίνεται ATP. Ένας άνθρωπος μετατρέπει καθημερινά τόσο ATP όσο είναι το μισό του βάρους του αν κάθεται και αν δουλεύει σκληρά η ποσότητα μπορεί να φτάσει τα χίλια κιλά. Ο Boyer λέει ότι το ATP είναι η μηχανή που παράγει τα χρήματα τα οποία καταναλώνει το υπόλοιπο σώμα. Η χημική ουσία που οδηγεί στην αμφίδρομη αυτή μετατροπή του ATP σε ADP είναι το ένζυμο συνδετάση του ATP. Ο Boyer είχε αρχίσει τις έρευνες από την δεκαετία του 1950.

Ο Walker προσδιόρισε τη δομή του ενζύμου και επιβεβαίωσε το μοντέλο του Boyer. Αυτός άρχισε να δουλεύει τη δεκαετία του 1980 βρίσκοντας τη σειρά των αμινοξέων της περιεχόμενης πρωτεΐνης και σε συνεργασία με ειδικούς στην κρυσταλλογραφία ξεκαθάρισε την τρισδιάστατη δομή του ενζύμου.

Ο Skou ανακάλυψε ένα ένζυμο σχετικό με τον κύκλο του ATP : την αντλία ιόντων νατρίου-καλίου. Αυτό το ένζυμο, που είναι η πρώτη αντλία σε επίπεδο μορίου που ταυτοποιήθηκε, διατηρεί την ισορροπία των ιόντων νατρίου και καλίου σε ένα ζωντανό κύτταρο. Από το 1920 ήταν γνωστό ότι μέσα στο κύτταρο η συγκέντρωση των Na^+ ήταν μικρότερη και των K^+ ήταν μεγαλύτερη από το υγρό έξω από το κύτταρο. Ο Skou ήταν ο πρώτος επιστήμονας που βρήκε και περιέγραψε το ένζυμο που ήταν υπεύθυνο για την απευθείας μεταφορά ιόντων μέσα από κυτταρική μεμβράνη. Η μεταφορά των ιόντων απαιτεί βεβαίως ATP.

Από τότε έχουν βρεθεί και άλλα ένζυμα με παρόμοιες λειτουργίες. Για παράδειγμα, ένα ένζυμο στους μύς του σκελετού μεταφέρει Ca^{2+} και ένα άλλο ένζυμο με ιόντα H^+ , K^+ παράγει υδροχλωρικό οξύ στο στομάχι. Επίσης αντίστοιχα ένζυμα βρέθηκαν και σε άλλες διαδικασίες, για παράδειγμα στο ζυμάρι, ένα ένζυμο εκκρίνει H^+ κατά την διάρκεια της ζύμωσης.

ΝΟΜΠΕΛ ΦΥΣΙΚΗΣ 1997 : ΕΝΑΣ ΤΡΟΠΟΣ ΝΑ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΤΑ ΑΤΟΜΑ

Το βραβείο Νόμπελ Φυσικής δόθηκε στους Steven Chu (Πανεπιστήμιο Stanford), Claude Cohen Tannoudji (Κολλέγιο της Γαλλίας - Paris), William Phillips (Τεχνολογικό Ινστιτούτο, Gaithersburg, Maryland) επειδή κατάφεραν να "σταματήσουν" τα άτομα παγώνοντάς τα με ακτίνες λέιζερ κάνοντας πειράματα από το 1985 και μετά.

Τα άτομα των αερίων τρέχουν με ταχύτητες περίπου 4.000 km/h, οπότε δεν μπορούν να εξεταστούν.

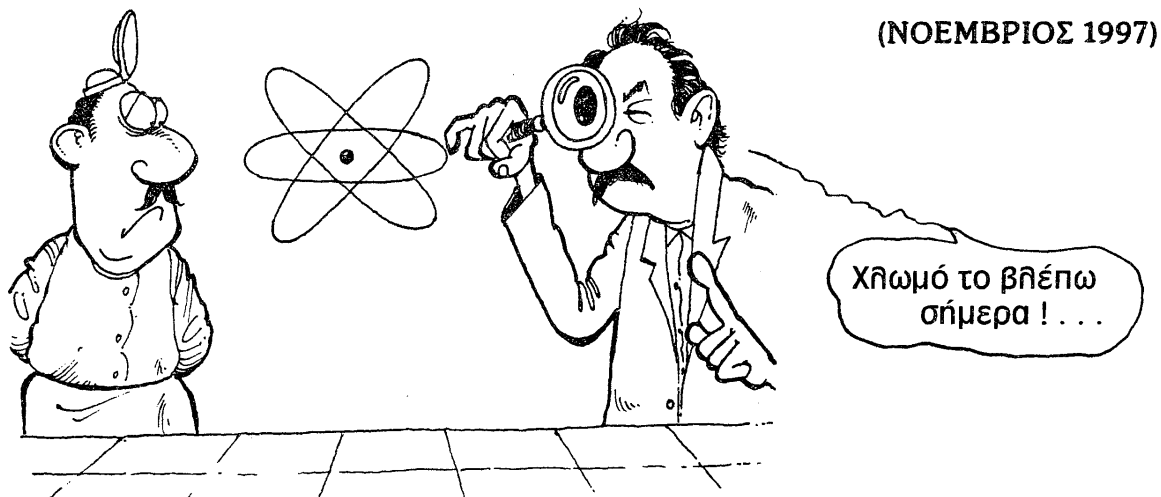
Χαμηλώνοντας συνεχώς τη θερμοκρασία μπορεί να μειωθεί η ταχύτητα των ατόμων αλλά το πρόβλημα είναι ότι τα αέρια υγροποιούνται και τελικά στερεοποιούνται. Στα υγρά και τα στερεά σώματα η μελέτη των ατόμων γίνεται δύσκολα επειδή τα άτομα και τα μόρια είναι πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Αν η μελέτη γίνει σε κενό η πυκνότητα μπορεί να διατηρηθεί χαμηλή ώστε να αποφύγουμε την συμπύκνωση, αλλά ακόμα και σε θερμοκρασία -270°C τα άτομα τρέχουν με 400 km/h.

Μόνον αν φτάσουμε στο απόλυτο μηδέν η ταχύτητα πέφτει αρκετά. Για παράδειγμα όταν η θερμοκρασία είναι ένα εκατομμυριοστό του Kelvin ($1\ \mu\text{K}$) τα ελεύθερα άτομα του υδρογόνου τρέχουν με 1 km/h.

Χρησιμοποιώντας ακτίνες λέιζερ τα άτομα πάγωσαν και η ταχύτητά τους έπεσε σε 0,1 km/h. Το είπαν "οπτικό σιρόπι" επειδή οι ακτίνες λέιζερ συμπεριφέρονται σαν ένα παχύρρευστο υγρό. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν έξι διασταυρούμενα λέιζερ σε ένα σύννεφο από άτομα νατρίου σε ένα δάλαμο κενού. Σε όποια κατεύθυνση προσπαδούσαν να κινηθούν τα άτομα του νατρίου τα φωτόνια τα έσπρωχναν στην περιοχή που οι ακτίνες διασταυρώνονταν. Περίπου 1.000.000 από παγωμένα άτομα σχημάτισαν ένα λαμπερό σύννεφο μεγέθους μπιζελιού. Το έντονο φως λειτουργεί σαν υγρό επιβραδύνοντας τα άτομα.

Όταν τα άτομα επιβραδυνθούν πέφτει η θερμοκρασία τους σε επίπεδο μK . Ένα πρόβλημα με το "οπτικό σιρόπι" ήταν ότι τα άτομα βυθίζονταν ξεφεύγοντας από την παγίδα εξαιτίας της βαρύτητας. Χρειάζόταν κάτι περισσότερο από τις ακτίνες λέιζερ για να παγιδευτεί ένα άτομο. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν μαζί με τα έξι λέιζερ και δύο μαγνητικά πηνία που δημιουργούσαν μαγνητικά πεδία και η παγίδα έγινε μαγνητο-οπτική. Για να πετύχουν το τέλει ακίνητο άτομο σκέφτηκαν και το "ατομικό συντριβάνι". Τα παγωμένα άτομα έκαναν μια βολή προς τα πάνω και όταν έφταναν στο ανώτατο σημείο της τροχιάς, για λίγο ήταν τελείως ακίνητα.

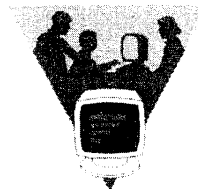
Οι μαγνητο-οπτικές παγίδες των ατόμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εργαλεία στη Φυσική, Χημεία, Βιολογία. Πολλές ερευνητικές ομάδες χρησιμοποιούν τα καινούργια εργαλεία για να βελτιώσουν την ακρίβεια σε μετρήσεις (ατομικά ρολόγια, δορυφόροι, ημιαγωγοί, αντί για γυάλινους φακούς, φακοί από φως κλπ.)



"ΤΣΙΠ" : ΤΟ ΠΥΡΙΤΙΟ ΑΛΛΑΖΕΙ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ

Ένα μικρό κομματάκι πυριτίου, με μέγεθος όσο ένα γραμματόσημο, έμελλε να γίνει καταλύτης στις εξελίξεις όχι μόνον της τεχνολογίας, αλλά και των αντιλήψεων για την κοινωνία. Το Νοέμβριο του 1971, ο πρώτος μικροεπεξεργαστής, ο εγκέφαλος ελέγχου των υπολογιστών τότε, σήμερα, αλλά και στο μέλλον, ο 4004 της Εταιρείας Intel ήταν γεγονός και ήταν ένα ακόμα βήμα, ίσως το πιο σημαντικό στην πληροφορική. Δημιουργήθηκε από τον Ted Hoff και το συνεργάτη του Stan Mazor.

Ο Intel 4004 περιείχε 2000 τρανζίστορ (ημιαγωγούς) και μπορούσε να εκτελεί 60.000 πράξεις το δευτερόλεπτο. Από τότε οι εταιρείες επιδόθηκαν σε ένα αγώνα δρόμου. Οι χρήστες των υπολογιστών ζητούσαν πιο ισχυρούς και πιο γρήγορους υπολογιστές και οι εταιρείες πιο μικρούς επεξεργαστές.



Ο επεξεργαστής Intel 8086 που είχε ο πρώτος προσωπικός υπολογιστής (PC) περιείχε 29.000 τρανζίστορ, ενώ ο σύγχρονος Pentium 3,1 εκατομμύρια τρανζίστορ.

Όλα αυτά λοιπόν από το πυρίτιο, που βρίσκεται σε αφθονία στην . . . άμμο της θάλασσας.

Κατανάλωση ρεύματος : 13 Watt, όσο μια λάμπα του Χριστουγεννιάτικου δέντρου.

Η διαρκώς αυξανόμενη υπολογιστική ισχύς και το διαρκώς ελαττούμενο μέγεθος των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων είχε σαν αποτέλεσμα την εγκατάστασή τους σε κάθε ανθρωπίνη μηχανή : από τα ηλεκτρονικά μας ρολόγια, τα αυτοκίνητα (για να ελέγχουν τη λειτουργία τους), τις οικιακές "έξυπνες" συσκευές, τον προσωπικό μας υπολογιστή και μέχρι τους δορυφόρους της NASA, ένα τσιπ κάνει όλη τη δουλειά.

Το πυρίτιο κατέκτησε τον κόσμο . . .

Μέσα σε ένα τέταρτο του αιώνα, οι υπολογιστές γνώρισαν τέτοια ανάπτυξη, που λέγεται ότι εάν η βιομηχανία αυτοκινήτων είχε την ίδια εξέλιξη μια Ρολς - Ρόις θα κόστιζε γύρω στο πεντακοσάριο, θα ήταν μικρότερη από ένα κουτί σπέρτων, θα έτρεχε με 5.000 χιλιόμετρα την ώρα και ένα λίτρο βενζίνης θα ήταν αρκετό για να μας πάει από εδώ στη Θεσσαλονίκη . . .

Η ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Το μέταλλο που είχε εκτοπιστεί από την αιχμή της ηλεκτρονικής τεχνολογίας, επιστρέφει στη σκηνή με ένα γάμο : παντρεύεται το πυρίτιο . . . Οι κατασκευαστές κυκλωμάτων επιχείρησαν να συνδυάσουν τις ιδιότητες των μετάλλων με εκείνες των ημιαγωγών.

Για παράδειγμα, για να είναι αγωγός το πυρίτιο σε χαμηλές θερμοκρασίες πρέπει να συνδυαστεί με άτομα βορίου, αρσενικού ή αργιλίου. Μόνο που ο συνδυασμός πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να μην αλλοιώνει τη δομή του πυριτίου.

Μέχρι τώρα τη μόνη λύση έδινε το αργίλιο γιατί δεν "απειλούσε" την καθαρότητα του ημιαγωγού. Όταν όμως το μέγεθος των ηλεκτρονικών συνιστωσών ελαττώνεται, η παραγόμενη θερμότητα δεν μπορεί να απομακρυνθεί. Στην κούρσα για την ελαχιστοποίηση του μεγέθους των τσιπ, σε μεγέδη της τάξης των 0,12 μμ, το αργίλιο δεν "αντέχει", καθώς η αντίστασή του μεγαλώνει.

Χρειαζόταν καλύτερος αγωγός : ο χαλκός επιτρέπει την αύξηση της ισχύος (κατά 30-40%), την ελαχιστοποίηση του μεγέθους, μειώνει την ηλεκτρική κατανάλωση των εξαρτημάτων (πλεονέκτημα για τις μπαταρίες των φορητών υπολογιστών) και βέβαια, είναι φθηνότερος από το αργίλιο. Έτσι μπορεί να μειωθεί και το συνολικό κόστος των τσιπ κατά 20%.

ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Σύμφωνα με τον εμπειρικό νόμο του Moore, κάθε χρόνο διπλασιάζεται ο αριθμός των τρανζίστορ σε ένα τσιπ. Κάποια στιγμή λοιπόν θα φτάσουμε σε οριακό σημείο.

Από την άλλη πλευρά, όσο μικραίνει ένα τσιπ, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η διαδικασία κατασκευής του. Ακόμα και αν φτάσουμε σε ελάχιστα μεγέθη, δεν είναι καθόλου σίγουρο ότι θα έχουμε αποτέλεσμα, καθώς τα ηλεκτρόνια υπακούουν πια στους κβαντικούς νόμους.

Οι λύσεις που έχουν προταθεί και βρίσκονται στο στάδιο της έρευνας, είναι δύο : οι μοριακοί υπολογιστές και οι κβαντικοί υπολογιστές, χωρίς να αποκλείονται άλλες λύσεις μελλοντικά.

Βιο-υπολογιστές

Πολύ μικρά οργανικά μόρια μπορούν να λειτουργήσουν σαν διακόπτες, αρκεί να είναι δισταθερά, δηλαδή να έχουν δυνατότητα αλλαγής της ηλεκτρονικής τους κατάστασης με την επίδραση κάποιας εξωτερικής διαταραχής και να μπορούν να επανέλθουν σε αυτή.

Για παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε ένα μόριο που ανήκει στα **κατενάκια** (catena : αλυσίδα). Το μόριο αυτό αποτελείται από δύο δακτυλίους, σαν μέρος μιας αλυσίδας. Ένας ηλεκτρικός παλμός μπορεί να μετακινήσει ένα ηλεκτρόνιο, προκαλώντας την περιστροφή του ενός δακτυλίου γύρω από τον άλλο, με αποτέλεσμα ο διακόπτης να ανοίξει. Όταν το ηλεκτρόνιο επιστρέψει στη θέση του, ο διακόπτης ξανακλείνει.

Υπάρχουν βέβαια πολλά εμπόδια στην ανάπτυξη αυτού του νέου τομέα, της Μοριακής Ηλεκτρονικής, αλλά οι υποσχέσεις είναι πολλές.

Νευρο-υπολογιστές

Άλλο ένα κάστρο της επιστημονικής φαντασίας έπεσε...

Στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Γεωργίας των ΗΠΑ κατασκευάστηκε ένας υπολογιστής που έχει για επεξεργαστή νευρώνες βδέλλας!

Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκαν νευρώνες βδέλλας είναι ότι έχουν μελετηθεί για πολύ χρονικό διάστημα και επιπλέον είναι σχετικά μεγάλοι.

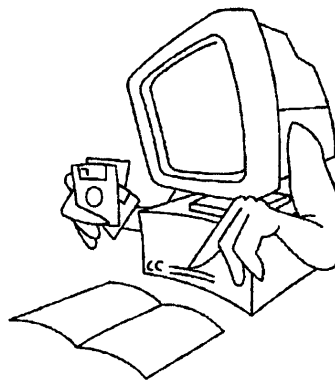
Ο υπολογιστής λέγεται leechulator (από τις λέξεις leech : βδέλλα και calculator) και, ευτυχώς, δεν απομυζά αίμα.

Το κατασκεύασμα μπορεί να "σκεφτεί" μόνο του, επειδή οι νευρώνες της βδέλλας είναι ικανοί να σχηματίσουν τις δικές τους συνάψεις ο ένας με τον άλλο, αντίθετα με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή που απαιτεί από κάποιον άλλο να καθορίσει τις συνδέσεις.

Οι νευρώνες δουλεύουν με τη βοήθεια μικροηλεκτροδίων που τους μεταδίδουν ηλεκτρικά ερεθίσματα. Κάθε νευρώνας έχει τη δική του ηλεκτρική δραστηριότητα και αντιδρά διαφορετικά σε ένα ερέθισμα. Αν θεωρήσουμε ότι κάθε νευρώνας αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό αριθμό, οι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν οδηγώντας τους σε συνδέσεις.

Το μέλλον θα δείξει αν όλα αυτά είναι εφικτά ή άλλη μια χίμαιρα.

Αλλά, αυτό που στο "Νευρομάντη" του William Gibson φάνταζε πολύ μακρινό, ίσως είναι αύριο...



(ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1998)

ΤΑ ΦΙΛΗΔΟΝΑ ΜΥΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Είναι αδύνατο να διανοηθεί κανείς ότι υπάρχει άνθρωπος που να μην έχει δοκιμάσει σοκολάτα.

Το κακάο υπήρξε από την εποχή των Αζτέκων δώρο για την ανώτερη τάξη. Το αναμίγνυαν με μπαχαρικά και αλεύρι για την παρασκευή ενός σκουρόχρωμου "θεϊκού" ροφήματος που το θεωρούσαν αφροδισιακό.

Το 1502, όταν το ιστιοφόρο "Σάντα Μαρία" του Χριστόφορου Κολόμβου άραξε στο νησί Γουανάγια, οι ιθαγενείς τον κέρασαν ένα ποτό με όνομα "τσοκολάτλ", το οποίο ο μεγάλος εξερευνητής θεώρησε "πολύ αρωματικό και πικρό".

Τελικά η σοκολάτα ξεπέρασε τα νοτιοαμερικανικά σύνορα, ήρθε στην Ευρώπη γύρω στα μέσα του 17ου αιώνα και θεωρήθηκε και σε αυτή προνόμιο των πλουσίων. Όμως η τόσο απλή συνταγή της (σκόνη κακάο, ζάχαρη και γάλα) διαδόθηκε αστραπιαία, ώστε να κατακτήσει πλατύτερα στρώματα και να γίνει είδος μαζικής κατανάλωσης.

Η επιθυμία για τη σοκολάτα οφείλεται στα τριακόσια και πλέον χημικά συστατικά της, τα περισσότερα από τα οποία δημιουργούνται κατά τα στάδια της επεξεργασίας της. Όταν οι σπόροι του κακάο απλώνονται στον ήλιο για να ξεραθούν, τα ογκώδη μόρια διασπώνται σε μικρότερα και έτσι δημιουργείται το λεπτό σοκολατένιο άρωμα στη μυρωδιά και στη γεύση.

Η τόνωση που φέρνει, οφείλεται εν μέρει στο ποσοστό καφεΐνης που περιέχεται, αλλά κυρίως οφείλεται σε μια άλλη ουσία, τη **θεοβρωμίνη**, λέξη που αποτελείται από τα συνθετικά "θεός" και "βρώσις", δηλαδή "τροφή των θεών". Η ίδια ονομασία δόθηκε από το διάσημο Σουηδό βοτανολόγο Κάρολο Λινναίο στο κακαόδεντρο : *Theobroma cacao*.

Η αίσθηση που δίνει η σοκολάτα λιώνοντας στο στόμα, οφείλεται στα υψηλά λιπαρά (περίπου 50%) που περιέχει. Η κύρια λιπαρή ουσία, το βούτυρο του κακάο, έχει σημείο τήξεως 34°C, δηλαδή λίγο χαμηλότερα από τη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος. Όταν λοιπόν λιώνει το λίπος αυτό, απορροφάται ενέργεια και αυτή ακριβώς η ιδιότητα δίνει μια αίσθηση δροσιάς.

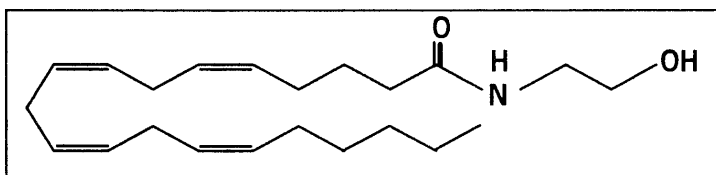


Τι είναι τελικά αυτό που κάνει τη σοκολάτα τόσο επιθυμητή, με αποτέλεσμα μερικοί άνθρωποι να αισθάνονται μέχρι και συναισθηματική υποταγή ;

Πού οφείλεται τελικά η ευφορία που μας παρέχει ;

Πριν από μερικά χρόνια ανακαλύφθηκε ότι υπήρχαν στον εγκέφαλο υποδοχείς για την **τετραϋδροκανναβινόλη** (THC), τη δραστική ουσία των κανναβινοειδών (χασίς και μαριχουάνα). Το γεγονός αυτό καθαυτό παραμένει μυστήριο, γιατί δεν μπορεί να εξηγηθεί η αιτία ύπαρξης τέτοιων υποδοχέων. Όμως άνοιξε το πεδίο για νέες έρευνες.

Το 1992 βρέθηκε ότι μια Ν-ακυλαιθανολαμίνη, η οποία ονομάστηκε **ανανδαμίδη** (από τη σανσκριτική λέξη *ananda*, που σημαίνει ευδαιμονία), ενώνεται με τον υποδοχέα των κανναβινοειδών. Η ανανδαμίδη, που είναι ένας νευρομεταφορέας και παράγεται στον εγκέφαλο, διασπάται μετά από μικρό χρονικό διάστημα από ένα ένζυμο.



Ανανδαμίδη
(N-αραχιδονυλαιθανολαμίνη)

Σε πιο πρόσφατες έρευνες, συγκεκριμένα τον Αύγουστο το 1996, ο Daniele Piomelli και οι συνεργάτες του ταυτοποίησαν δύο ενώσεις στη σοκολάτα, τη **N-ελαυλαϊθανολαμίνη** και τη **N-λινελαυλαϊθανολαμίνη**, που μοιάζουν με την ανανδαμίδη.

Σε πειράματα βρέθηκε ότι αυτές οι δύο ουσίες επιβραδύνουν τη διάσπαση της ανανδαμίδης. Όμως δεν προκαλείται η ίδια ευφορία με αυτή που προκαλεί η THC.

Αυτό οφείλεται στο ότι τα "ζαδέλφια" της ανανδαμίδης δεν ενώνονται με τους υποδοχείς των κανναβινοειδών. Άρα πρέπει ήδη να έχει εκκριθεί ανανδαμίδη. Αλλά ακόμα και τότε, τα αποτελέσματα είναι μικρότερα σε ένταση και διάρκεια.

Αυτή τη στιγμή το φαρμακολογικό ενδιαφέρον για την ανανδαμίδη είναι έντονο.

Είναι πιθανό η κατάθλιψη να προκαλείται από την απότομη διάσπαση ουσιών του εγκεφάλου που προκαλούν ευφορία.

Σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με αντίστοιχα φάρμακα. Αλλά ακόμα και αν ισχύει αυτό, θα περάσει τουλάχιστον μια δεκαετία για να έχουμε αποτελέσματα.

Προς το παρόν, ας "βουλευτούμε" με τη γλυκιά, δροσερή και ευχάριστη γεύση της σοκολάτας.

ΟΤΑΝ ΤΡΩΣ ΕΝΑ ΚΟΜΜΑΤΙ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Όταν τρως ένα κομμάτι σοκολάτας, νιώθεις ευχαρίστηση και δε σε προβληματίζει η παραπέρα πορεία του. Αυτό βέβαια μπαίνει στη διαδικασία της πέψης. Τα σύνθετα μόρια, που την αποτελούν, αρχικά διασπώνται σε απλούστερα. Τα σάκχαρα δίνουν μόρια γλυκόζης, οι πρωτεΐνες δίνουν αμινοξέα και τα λιπίδια λιπαρά οξέα. Στη συνέχεια οι ουσίες αυτές, μέσα στα κύτταρα, μετατρέπονται συνήθως σε ακετυλο-συνένζυμο Α. Από αυτές τις αντιδράσεις διάσπασης παράγεται ελάχιστη ή καθόλου ενέργεια με τη μορφή ΑΤΡ. Ακολουθώντας η οξείδωση των μορίων του ακετυλο-συνενζύμου Α στον κύκλο του κιτρικού οξέος και οι αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων στην αναπνευστική αλυσίδα έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή ενέργειας χρήσιμης για τον οργανισμό.

Από το σχολικό βιβλίο Βιολογίας Β' Λυκείου (Καγάλης κ.α.)

ΤΑ . . . ΧΑΠΙΑ ΜΟΥ !

- ◆ Το χάπι των πάρτι
- ◆ Το χάπι του ύπνου
- ◆ Το χάπι της χαράς
- ◆ Το χάπι της λήθης
- ◆ Το αντισυλληπτικό "χάπι"
- ◆ 100 χρόνια ασπιρίνη

**ΤΟ ΧΑΠΙ ΤΩΝ ΠΑΡΤΙ : Χημική Έκσταση**

Η ταυτότητα του Ecstasy. Ο χημικός τύπος είναι 3,4-διμεθυλενο-διοξυ-N-μεθυλ-αμφεταμίνη (MDMA). Παρασκευάστηκε το 1914 στη Γερμανία από την εταιρεία Merck σαν χάπι αδυνατίσματος, αλλά εμφανίστηκαν κάποιες παρενέργειες και δεν βγήκε ποτέ στην αγορά. Παρασκευάστηκε εκ νέου το 1953 από τον αμερικανό χημικό Alexander Shulgin και από τις αρχές της δεκαετίας του '70 μέχρι την απαγόρευσή του στις Η.Π.Α., το 1985, το συνιστούσαν ανεπιφύλακτα αμερικανοί ψυχοθεραπευτές κατά της μανιοκατάθλιψης και της αγοραφοβίας. Το μόριο της MDMA είναι παρόμοιο με το μόριο ουσιών που υπάρχουν στο μοσχοκάρυδο, σε μια χρωστική του φυτού κρόκος και στον άνιδο.

Η χρήση. Σε ορισμένους κύκλους η MDMA έχει καθιερωθεί ως ουσία που ενισχύει τη συναισθηματική κατανόηση και τη συμμετοχή μεταξύ ανθρώπων. Σε άλλους κύκλους έχει γίνει αποδεκτό ως "φάρμακο για πάρτι" και χρησιμοποιείται στα club που παίζουν μουσική acid-house και τη μετεξέλιξή της, το rave. Η διασκέδαση αυτή ξεκίνησε από το ισπανικό νησί Ibiza, όπου πρωτοέγιναν τέτοιου είδους πάρτι και εξαπλώθηκε πολύ γρήγορα.

Η μέση δραστική δόση είναι 100-150 mg (χιλιοστά του γραμμαρίου) και διαρκεί 4-6 ώρες, ενώ η υπερβολική δόση είναι 250 mg. Επειδή η διαφορά αυτή είναι πολύ μικρή, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη λήψη του. Σαν αποτελέσματα της χρήσης MDMA έχουν αναφερθεί : ενισχύει το "εγώ" (όποιο περιεχόμενο και αν δοθεί στον όρο), ελαττώνει την τάση απομόνωσης (τα άτομα μιλούν άμεσα και οικεία μεταξύ τους), εξαλείφει το άγχος και παράγει μίαν αίσθηση ηρεμίας.

Οι παρενέργειες. Εκτεταμένη χρήση προκαλεί καταστροφή των εγκεφαλικών κυττάρων, ενώ σύμφωνα με μια έρευνα που διήρκεσε 5 χρόνια, άνθρωποι που κατανάλωναν μεγάλες ποσότητες για μεγάλο χρονικό διάστημα, παρουσίασαν συμπτώματα μόνιμης εγκεφαλικής βλάβης.

Επίσης προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος και μπορεί να έχει σαν συνέπεια τη θερμοπληξία, ενώ δεν είναι απίθανο να συμβεί καρδιακή προσβολή (οι περισσότεροι θάνατοι, έχουν προκληθεί από αυτές τις δύο αιτίες).

Άλλα συμπτώματα είναι πόνοι στο στήθος, απώλεια μνήμης, σύγχυση και αστάθεια. Μέλη του σώματος που πλήττονται είναι το συκώτι και τα νεφρά. Πάντως, ο κίνδυνος είναι πάντα μεγαλύτερος για την ψυχική ισορροπία του χρήστη, παρά για τον οργανισμό.

ΤΟ ΧΑΠΙ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ : Valium (διαζεπάμη)

Το Valium είναι ένα μέλος των βενζοδιαζεπινών, όπως και το Librium (χλωροδιαζεποξείδιο), αλλά έχει ισχυρότερη δράση από αυτό. Τα δύο φάρμακα εισάχθηκαν στη θεραπευτική στις αρχές της δεκαετίας του '60 και μέσα στις δεκαετίες του '70 και του '80 ήταν στο Top-10 της παγκόσμιας κατανάλωσης.

Οι βενζοδιαζεπίνες παίζουν ρόλο καταστολέα του κεντρικού νευρικού συστήματος. Είναι χρήσιμες στην καταπολέμηση του άγχους και τους μυϊκούς σπασμούς.

Το Valium χρησιμοποιείται γι' αυτό ακριβώς το σκοπό. Μπορεί να οδηγήσει σε εξάρτηση, ιδιαίτερα όταν λαμβάνεται σε υψηλές δόσεις για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Όταν υπάρχει εξάρτηση, όπως σε όλες τις παρόμοιες περιπτώσεις, εμφανίζονται συμπτώματα στέρησης σε περίπτωση διακοπής. Γι' αυτό όσοι κάνουν χρήση για μεγάλα χρονικά διαστήματα, θα πρέπει να ελαττώνουν σταδιακά τις δόσεις κάτω από ιατρική καθοδήγηση, παρά να τη σταματούν απότομα.

Το Valium μπορεί να λαμβάνεται μαζί με φαγητό ή και χωρίς. Μεταβολίζεται στο συκώτι και απεκκρίνεται κυρίως από τα νεφρά, γι' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από όσους πάσχουν από νεφρική ανεπάρκεια.

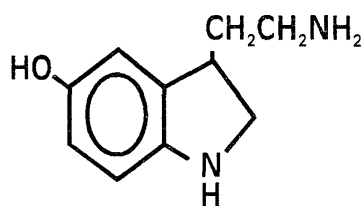
Προφανώς, το αλκοόλ πρέπει να αποφεύγεται από όσους κάνουν χρήση βενζοδιαζεπινών.

Οι κυριότερες παρενέργειες του Valium είναι υπνηλία, κούραση και απώλεια της ισορροπίας.

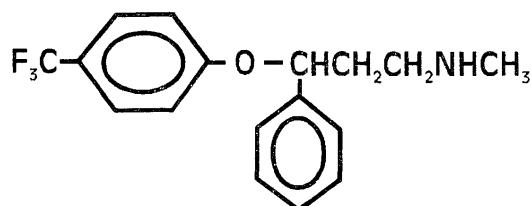
ΤΟ ΧΑΠΙ ΤΗΣ ΧΑΡΑΣ : PROZAC

Το Prozac (φθοροξετίνη) ανήκει σε μια νέα τάξη αντικαταθλιπτικών φαρμάκων, που επιδρά στους "χημικούς αγγελιοφόρους" του οργανισμού, τους νευροδιαβιβαστές. Μια φυσιολογική νοτική κατάσταση εξαρτάται από την ισορροπία ανάμεσα στις ουσίες αυτές.

Πιστεύεται ότι το Prozac αυξάνει την απελευθέρωση σεροτονίνης και εμποδίζει την επαναπορόφυσή της, καταπολεμώντας έτσι την κατάπτωση.



Σεροτονίνη



Φθοροξετίνη

Οι συνηθισμένες δόσεις είναι 20-30 mg. Το Prozac εισάχθηκε στην αγορά το 1987. Στην Ελλάδα εισάγεται με την εμπορική ονομασία "Ladose". Επειδή προκαλεί μια σχετική ευεξία, διαφημίστηκε σαν "το χάπι της χαράς" στην Αμερική τα τελευταία χρόνια, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν παρενέργειες. Όμως είναι ασφαλέστερο από τα παλαιότερα αντικαθλιπτικά.

Όταν κατανοηθεί πλήρως η βιοχημεία του εγκεφάλου, τότε θα υπάρξει και καλύτερη αντιμετώπιση τέτοιων ασθενειών.

Προς το παρόν, στο τέλος του 20ου αιώνα, η κατανάλωση αγχολυτικών φαρμάκων διαρκώς αυξάνεται, καθώς οι ρυθμοί της ζωής επιφέρουν μεγαλύτερο άγχος.

Ας ελπίσουμε ότι τουλάχιστον θα σταματήσει η χρήση τους για λόγους που δεν είναι σοβαροί.

ΤΟ ΧΑΠΙ ΤΗΣ ΛΗΘΗΣ : ΡΟΗΥΡΝΟΛ

Το 1986, στο κόμικ "Η γυναίκα - παγίδα" του Enki Bilal, η ηρωίδα Τζιλ Μπισκόπ, που ζει στο 2025, παίρνοντας χάπια H.L.V.

("Δεν ξέρω τι πάει να πει. Δε θα το μάθω ποτέ. Και δε με νοιάζει..."),

ξεχνά τι της έχει συμβεί το προηγούμενο χρονικό διάστημα

("... παράδοξα, αυτή η αίσθηση ακρωτηριασμού ενός σημαντικού μέρους της ζωής μου, με αφήνει εντελώς αδιάφορη" ...).

Επιστημονική φαντασία ; Κάθε άλλο.

Ένα χάπι, που κυκλοφορεί ελεύθερα στην Ευρώπη - αλλά όχι στην Αμερική - με το όνομα "Rohyrno1" (φθορονιτραζεπάμ) και χορηγείται για πόνους χρόνιων παθήσεων, θεωρείται 10 φορές ισχυρότερο από το Valium.

Το χάπι αυτό, διαλύεται εύκολα στα ποτά, είναι άοσμο και δεν αλλοιώνει τη γεύση του ποτού.

Η διάλυσή του επιτείνει την κατάσταση μέθης.

Όταν καταναλωθεί η διαλυμένη ποσότητα - περίπου 2 mg - προκαλεί αμνησία και αναστέλλει την ικανότητα αντίστασης. Από μαρτυρίες προέκυψε ότι μετά από διάστημα μίας εβδομάδας αρχίζει να λειτουργεί προοδευτικά η μνήμη, η οποία αποκαθίσταται παρά μόνο στη δέκατη μέρα. Αλλά και όταν επανέλθει η μνήμη, το παρελθόν ανακαλείται με πλήρη απάθεια, σαν να συνέβησαν όλα σε τρίτο πρόσωπο.

Καλωσορίσατε σε ένα ξεχασμένο όνειρο - ή εφιάλτη ...

(ΜΑΡΤΙΟΣ 1998)

ΤΟ (ΑΝΤΙΣΥΛΛΗΠΤΙΚΟ) "ΧΑΠΙ" : ΜΙΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ

*"Δεν είμαι του πατρός μου,
δεν είμαι του αντρός μου,
είμαι ο εαυτός μου"*

ήταν ένα από τα συνθήματα την εποχή της ανάπτυξης του φεμινιστικού κινήματος. Οι γυναίκες, στον αγώνα τους για χειραφέτηση, είχαν πια ένα διαφορετικό σύμμαχο : το αντισυλληπτικό χάπι. Θα γεννούσαν μόνον όταν ήθελαν αυτές.

Η αναστολή της ωοθυλακιορρηξίας από την προγεστερόνη ήταν γνωστή από τις αρχές του αιώνα, η πειραματική όμως απόδειξη έγινε το 1937, τρία χρόνια αργότερα από την απομόνωση της προγεστερόνης από τον Adolf Butenandt.

Το επόμενο βήμα έγινε στις αρχές της δεκαετίας του '50. Επειδή τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη δεν μπορούσαν να παραχθούν σε μεγάλες ποσότητες τότε, οι έρευνες στράφηκαν σε άλλες πηγές. Ο βιολόγος Gregory Pincus εντοπίζει τέτοια μόρια στους βολβούς ενός φυτού στο Μεξικό. Για τέσσερα χρόνια, όντας αβέβαιος για το αποτέλεσμα, αποφεύγει να το δοκιμάσει σε γυναίκες. Το χάπι δοκιμάζεται τελικά τη διετία 1956-1957 στο Πόρτο Ρίκο, σε πρόγραμμα οικογενειακού προγραμματισμού.

Το 1958 κυκλοφορεί στην αγορά. Το πρώτο χάπι αποτελείται από ένα συνδυασμό 10 mg νοραιδιοδρέλης και 0,15 mg 3-μεθυλαιθέρα της αιθινυλοιστραδιόλης (μεστρανόλη). Η αιθινυλο-ομάδα επιτρέπει τη λήψη από το στόμα. Οι δόσεις αυτές αργότερα αποδείχθηκαν υπερβολικές.

Τα χρησιμοποιούμενα σήμερα ανασταλτικά της ωορρηξίας είναι στεροειδείς ουσίες, οιστρογόνα ή με ενέργεια προγεστερόνης ή το συνθέστερο, συνδυασμός των δύο.

Ο συνδυασμός αυτός παρουσιάζει δύο πλεονεκτήματα :

Εάν η αναστολή της ωορρηξίας γίνεται από το προγεστερονοειδές, τότε με την προσθήκη του οιστρογόνου αποφεύγεται η ατροφία του ενδομητρίου.

Εάν η ωορρηξία αναστέλλεται από το οιστρογόνο, τότε με την προσθήκη του προγεστερονοειδούς αποφεύγεται η μεγάλη δόση οιστρογόνου και επίσης ελέγχεται αποτελεσματικότερα η αιμόρροια, που προέρχεται από τη διακοπή του φαρμάκου.

Μια άλλη μέθοδος συνίσταται στην αρχική χορήγηση οιστρογόνου και μετά την 15η-16η ημέρα του κύκλου χορήγηση μίγματος οιστρογόνου και προγεστερονοειδούς. Η μέθοδος αυτή είναι λιγότερο ασφαλής.

Οι παρενέργειες

Για κάποιο φάρμακο που λαμβάνεται με τέτοια συχνότητα έχουν πολύ μεγάλη σημασία οι παρενέργειες που προκαλεί. Οι περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες προκαλούνται από το οιστρογόνο. Αυτές που αναφέρονται περισσότερο είναι ναυτία, πονοκέφαλος, υπερένταση, αύξηση βάρους, αλλά οι πιο πολλές υποχωρούν με τη συνέχιση της θεραπείας.

Η σοβαρότερη παρενέργεια είναι θρόμβωση του αίματος, οπότε οι θρόμβοι μπορούν να φράξουν κάποιο αιμοφόρο αγγείο και να προκαλέσουν το θάνατο από στεφανιαία καρδιακή προσβολή ή συμφόρηση. Η συχνότητα των θανάτων που σχετίζονται με τη χρήση του χαπιού είναι 3 στις 100.000 - τη στιγμή που η συχνότητα θανάτων κατά τον τοκετό είναι 30 στις 100.000.

Οι γυναίκες που καπνίζουν καθώς και αυτές πάνω από 40 ετών έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο, γι' αυτό είναι καλύτερο να χρησιμοποιείται άλλη μέθοδος αντισύλληψης.

Σύμφωνα με μια έκθεση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, τα μισά από τα παιδιά που έρχονται σήμερα στον κόσμο δεν γεννιούνται όταν οι γονείς τους το επιλέγουν, ενώ το 25% από αυτά είναι ανεπιθύμητα. Σε όλο τον κόσμο 500 γυναίκες πεθαίνουν καθημερινά από τις επιπλοκές των εκτρώσεων.

Η Ελλάδα κατέχει την "πρωτιά" σε εκτρώσεις στην Ευρώπη : για το 1997 περίπου 150.000 Ελληνίδες αποφάσισαν να κάνουν έκτρωση - κυρίως έφηβες μέχρι 18 ετών, ενώ μόνο το 2% των Ελληνίδων παίρνει αντισυλληπτικά.

Βέβαια στην Ελλάδα το πρόβλημα είναι αντίστροφο : δεν υπάρχει πρόβλημα αύξησης του πληθυσμού, ώστε να υπάρξει προγραμματισμός μείωσης, αλλά πρόβλημα υπογεννητικότητας.

Το "χάπι της επόμενης μέρας"

Αργότερα, παρασκευάστηκαν χάπια που μπορούσαν να ληφθούν εκ των υστέρων, όπως για παράδειγμα η διαιθυλοσιλβεστρόλη (DES), μια ένωση που μοιάζει στη δομή με την οιστραδιόλη και έχει αποτελέσματα για 5 ημέρες, ξεκινώντας 72 ώρες μετά την επαφή.

Όμως, δυσάρεστες παρενέργειες (καρκίνος του κόλπου στις κόρες των γυναικών που το χρησιμοποιούσαν ή στειρότητα στους γιούς τους) η DES αποσύρθηκε και χρησιμοποιείται μόνο για επείγουσες περιπτώσεις, όπως βιασμοί.

Το 1988 στη Γαλλία παρασκευάστηκε ένα νέο χάπι, το RU-486 ή μεφιπριστόνη, που στηριζόταν σε μια νέα μέθοδο : όταν λαμβάνεται με τη μορφή χαπιού αυξάνει τις συσπάσεις των μυών της μήτρας και τελικά προκαλεί την αποβολή του εμβρύου.

Είναι αποτελεσματικό μέχρι και 5 εβδομάδες μετά τη σύλληψη.

Οι οργανώσεις ενάντια στις εκτρώσεις εμπόδισαν τη διάδοση του RU-486 σε πολλές χώρες και τελικά η κυκλοφορία του περιορίστηκε.

Ένα "χάπι" για τον άνδρα

Έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για φάρμακα που θα ανέστειλαν την ανδρική γονιμότητα, αλλά είναι δύσκολο να βρεθούν τέτοια. Τα οιστρογόνα θα ήταν αποτελεσματικά, αλλά θα επέφεραν ανάπτυξη θηλυκών χαρακτηριστικών..

Στην Κίνα από το 1972 χρησιμοποιείται ένα φάρμακο (gossypol) που εξάχθηκε από βαμβάκελαιο. Είναι μια μη στεροειδής ένωση που αναστέλλει τη δράση της γαλακτικής δεϋδρογονάσης, ενός ενζύμου που υπάρχει στο σπέρμα και στα κύτταρα των όρχεων.

Μετά το 1990 οι έρευνες σταμάτησαν να είναι εντατικές, γιατί διαπιστώθηκε ότι επιφέρει μόνιμη στειρότητα σε ένα ποσοστό 20% των ανδρών που την χρησιμοποίησαν.

Και ένα διαφορετικό "ανδρικό" χάπι

Ανδρική ανικανότητα τέλος ;

Τον τελευταίο καιρό έχουν ακουστεί πολλές συζητήσεις και η "διαφήμιση" μέσω τύπου και τηλεόρασης μοιάζει υπερβολική για το χάπι "Viagra" (Sildenafil) της εταιρείας Pfizer.

Αναστέλλει τη δράση του ενζύμου φωσφοδιεστεράση-5 (PDE5). Το ένζυμο αυτό υπάρχει κυρίως στα ανδρικά γεννητικά όργανα και εμποδίζει τη ροή του αίματος στα σπραγγώδη αγγεία. Έτσι τελικά το "Viagra" αυξάνει την αιμάτωση και επιφέρει τη στύση.

Οι έρευνες έδειξαν επιτυχία σε ποσοστό περίπου 70%, ενώ οι παρενέργειές του είναι πονοκέφαλοι, ναυτία και διάρροια, ενώ υπάρχουν πολλές αντενδείξεις όπως για παράδειγμα οι καρδιοπάθειες.

Στις ΗΠΑ εγκρίθηκε η χρήση του κατόπιν ιατρικής συνταγής στα τέλη Μαρτίου 1998. Στην Ευρώπη θα περιμένουμε μέχρι το τέλος της χρονιάς.

Θα είναι το δαύμα του τέλους του αιώνα, μια νέα κοινωνική επανάσταση, όπως υπόσχονται οι δημιουργοί του, που το ονόμασαν "χάπι της ευτυχίας" ;

(ΙΟΥΝΙΟΣ 1998)

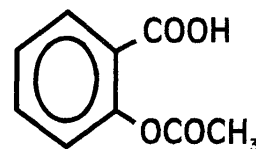
ΝΙΚΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΠΟΝΟ : 100 ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΠΙΡΙΝΗ

Ο πατέρας της Ιατρικής, Ιπποκράτης, συνιστούσε το μάσημα φλούδας από ιτιά για ανακούφιση από τον πόνο. 2000 χρόνια αργότερα έγινε δυνατό να απομονωθεί για πρώτη φορά το σαλικυλικό οξύ - η ιτιά στα λατινικά λέγεται salix.

Η συνθετική παρασκευή του έγινε από το Γερμανό Hermann Kolbe το 1859, χρησιμοποιώντας ως πρώτες ύλες φαινόλη, μεταλλικό νάτριο και διοξείδιο του άνθρακα. Μετά από 14 χρόνια, ο Kolbe επανήλθε και χρησιμοποίησε καυστικό νάτριο αντί για νάτριο, οπότε το κόστος παραγωγής ελαττώθηκε 50 φορές.

Το σαλικυλικό οξύ είναι άσχημο στη γεύση και προκαλεί ερεθισμό στο στομάχι. Έτσι, δόθηκε προτεραιότητα στην εξουδετέρωση των ανεπιθύμητων ιδιοτήτων και την ενίσχυση των επιθυμητών.

Πρωτοπαρασκευάστηκε με τη σημερινή μορφή του ακετυλοσαλικυλικού οξέος το 1897 από τους χημικούς F. Hoffmann και H. Dreser, που εργάζονταν στην φαρμακευτική εταιρεία Bayer, κυκλοφόρησε το 1899 με το εμπορικό όνομα "ασπιρίνη" και γρήγορα έγινε το πρώτο σε πωλήσεις φάρμακο στον κόσμο.



Ακετυλοσαλικυλικό οξύ

Η ασπιρίνη ανακουφίζει σχετικά μικρούς πόνους, ρίχνει τον πυρετό και εμποδίζει τις φλεγμονές.

Η ακριβής δράση της ασπιρίνης έγινε γνωστή πολλά χρόνια μετά την παρασκευή της. Δεν θεραπεύει οτιδήποτε προκαλεί πόνο, απλώς παρεμποδίζει την παραγωγή των "αγγελιοφόρων του πόνου", των προσταγλανδινών. Αυτό ανακαλύφθηκε το 1969 από τον Άγγλο John Vane που μοιράστηκε το Νόμπελ Φυσιολογίας με τους S. Bergstrom και B. Samuelsson, που επίσης είχαν μελετήσει το ρόλο των προσταγλανδινών.

Οι προσταγλανδίνες είναι ορμόνες που ρυθμίζουν τη λειτουργία των νεφρών, την κυκλοφορία του αίματος, την αναπαραγωγή και μεταφέρουν τα ερεθίσματα του πόνου μέσω των νευρικών συνάψεων. Υπάρχει μια ολόκληρη ακολουθία αντιδράσεων που οδηγούν στη δημιουργία προσταγλανδινών και η πρώτη είναι η απελευθέρωση ενός άκορεστου οξέος με 4 διπλούς δεσμούς, του αραχιδονικού ($C_{19}H_{31}COOH$), από μια κυτταρική μεμβράνη, όταν αυτή διαρραγεί. Η ασπιρίνη παρεμποδίζει τη δράση του ενζύμου που καταλύει αυτή την πρώτη αντίδραση. Έτσι τελικά σταματά η παραγωγή προσταγλανδινών και ο πόνος δεν "φτάνει" στον εγκέφαλο.

Από τη στιγμή που παίρνουμε μια ασπιρίνη, περνούν 20 λεπτά έως ότου εισέλθει στο αίμα. Η τροφή εξάλλου επιβραδύνει την απορρόφησή της, ενώ τα υψηλότερα επίπεδα της ουσίας στο αίμα καταγράφονται περίπου 2 ώρες μετά.

Έχει αποδειχθεί ότι η ασπιρίνη εμποδίζει τη θρόμβωση του αίματος και έτσι μειώνει τον κίνδυνο για στεφανιαίες καρδιακές προσβολές και για εγκεφαλικές συμφορήσεις. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι δόσεις ασπιρίνης περίπου 320 mg καθημερινά μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο αυτό.

Αν και η ασπιρίνη είναι από τα πιο ασφαλή αναλγητικά που υπάρχουν, μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές και αλλεργικές αντιδράσεις και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από ανθρώπους που εγχειρίστηκαν πρόσφατα, γυναίκες που πρόκειται να γεννήσουν, καθώς και ασθeneίς που πάσχουν από άσθμα.

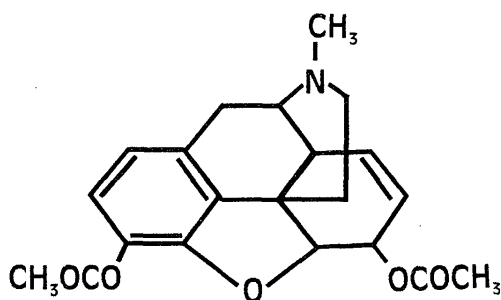
Για το λόγο αυτό έχουν παρασκευαστεί διάφορα υποκατάστατά της. Ένα από τα πιο γνωστά είναι η παρακεταμόλη (ή ακεταμινοφαίνη), που κυκλοφορεί με διάφορα εμπορικά ονόματα (Panadol, Depon κλπ).

Πάντως, μακροχρόνιες έρευνες έχουν αποδείξει ότι η απλή ασπιρίνη είναι συγκριτικά το ασφαλέστερο και πιο αποτελεσματικό αναλγητικό - και όχι μόνο.

Ένα αντιβηχικό με ηρωΐνη παρακαλώ !!!

Λίγα χρόνια πριν την ασπιρίνη, το 1874, στα εργαστήρια της Bayer, η αντίδραση μεταξύ της μορφίνης και του οξικού ανυδρίτη είχε οδηγήσει σε ένα νέο προϊόν, στο οποίο δεν δόθηκε αρχικά σημασία. Το προϊόν αυτό ήταν η **ηρωΐνη**, που το 1890 προτάθηκε ως υποκατάστατο της μορφίνης, επειδή η τελευταία προκαλούσε εθισμό. Λίγο αργότερα, στις αρχές του 20ου αιώνα, η ηρωΐνη διαφημιζόταν ως ασφαλές αντιβηχικό, συνήδως στην ίδια διαφήμιση με την ασπιρίνη!

Γρήγορα όμως βρέθηκε ότι ο εθισμός στην ηρωΐνη επερχόταν γρηγορότερα από ότι στη μορφίνη και θεραπευόταν πολύ πιο δύσκολα. Η απαγόρευση της χρήσης ηρωΐνης ήρθε αμέσως μετά....



Ηρωΐνη
(Διακετυλο-μορφίνη)

BAYER
PHARMACEUTICAL PRODUCTS.

We are now sending to Physicians throughout the United States literature and samples of

ASPIRIN

The substitute for the Salicylates, agreeable of taste, free from unpleasant after-effects.

HEROIN

The Sedative for Coughs,
HEROIN HYDROCHLORIDE
its water soluble salt.
You will have call for them. Order a supply from your jobber.

Write for literature to
FARBENFABRIKEN OF ELBERFELD CO.
40 Stone Street, New York,
SOLELY AGENTS

Διαφήμιση των "ασφαλών" φαρμάκων
ασπιρίνης και κοκαΐνης (1900)

(ΜΑΡΤΙΟΣ 1999)

ΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ : ΣΠΟΝΣΟΡΑΣ ΤΩΝ ΒΡΑΒΕΙΩΝ ΝΟΜΠΕΛ

Τι κάνει μια ουσία να είναι ισχυρό εκρηκτικό ;

Πρώτον, θα πρέπει να είναι ασταθής ένωση και να διασπάται εύκολα, αλλά όχι πολύ ασταθής, ώστε να μη μπορεί να μεταφερθεί.

Δεύτερον, θα πρέπει να δίνει μεγάλο όγκο αερίων κατά τη διάσπασή της. Η ταχύτητα της διάσπασης είναι τόσο μεγάλη που έχει σαν αποτέλεσμα την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσης.

Τα περισσότερα εκρηκτικά είναι οργανικά παράγωγα με πολλές νιτρο-ομάδες (-NO₂). Τα πιο διαδεδομένα είναι το **τρινιτροτολουόλιο** (TNT, τροτύλη) και η **νιτρογλυκερίνη**.

Το τρινιτροτολουόλιο παρασκευάζεται με νίτρωση του τολουολίου στους 180 - 230°C.

Η τροτύλη είναι ασφαλής στη χρήση και δεν διασπάται με κρούση ή θέρμανση, αλλά μόνο με τη δράση πυροκροτητή.

Άλλο ένα εκρηκτικό που χρησιμοποιείται πολύ συχνά είναι η νιτρογλυκερίνη. Η ίδια η γλυκερίνη παρασκευάζεται από προπυλένιο, προϊόν διάσπασης κλασμάτων του πετρελαίου.

Η νίτρωση της γλυκερίνης διεξάγεται με ένα μίγμα νιτρικού οξέος 48% και θειικού οξέος 52% σε θερμοκρασία από -20°C έως 3°C σε χαλύβδινους αντιδραστήρες. Ύστερα από 50-60 λεπτά σχηματίζεται η νιτρογλυκερίνη, που είναι πολύ ασταθής και διασπάται εκρηκτικά με ελαφριά κρούση ή θέρμανση.

4 mol νιτρογλυκερίνης που καταλαμβάνουν όγκο περίπου 500 mL, διασπώνται σε 29 mol αερίων: $4C_3H_5(NO_3)_3 \rightarrow 12CO_2 + 6N_2 + 10H_2O + O_2$ $\Delta H = -45800 \text{ kJ}$

Σε μια τέτοια έκρηξη, ο όγκος των αερίων που παράγονται μπορεί να είναι 20.000 φορές μεγαλύτερος από τον αρχικό όγκο της νιτρογλυκερίνης.

Για ασφαλέστερη χρήση της, η νιτρογλυκερίνη μετατρέπεται σε δυναμίτιδα με ανάμιξη με απορροφητικές ύλες, όπως το πριονίδι του ξύλου.

Η ανακάλυψη της δυναμίτιδας έγινε το 1863 από τον Σουηδό **Alfred Nobel** (1833 - 1896), ο οποίος μετά από αυτό έγινε πάμπλουτος. Ο Nobel, το 1895, καθόρισε στη διαθήκη του ότι οι τόκοι από την περιουσία του θα διατίθενται κάθε χρόνο για τα σημαντικότερα επιτεύγματα στη Φυσική, τη Χημεία, την Ιατρική και Βιολογία, την Οικονομία, τη Λογοτεχνία, καθώς και στη διατήρηση της Ειρήνης.



(ΑΠΡΙΛΙΟΣ 1998)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ**ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ και ΦΩΤΟΧΡΩΜΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ**

Οι φωτοχρωμικοί φακοί σκουραίνουν στο φως της ημέρας και είναι διαφανείς όταν το φως ελαττώνεται. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στην οδήγηση ή στο σκι.

Στην καρδιά της λειτουργίας τους υπάρχει ένα "έξυπνο" γυαλί που χρησιμοποιεί την οξειδοαναγωγή για να εναλλάσσει τη διαφάνεια με το σκούρο χρώμα.

Μέσα στην άμορφη μάζα του γυαλιού υπάρχουν μικροί κρύσταλλοι AgCl και CuCl. Όταν πέφτει το ηλιακό φως, τα ιόντα χλωρίου οξειδώνονται σε άτομα χλωρίου: $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl} + e^-$.

Το ηλεκτρόνιο το παίρνει ένα ιόν αργύρου: $\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$ και τα άτομα του χλωρίου επανέρχονται σε ιόντα από τα ιόντα του χαλκού (I): $\text{Cl} + \text{Cu}^+ \rightarrow \text{Cl}^- + \text{Cu}^{2+}$.

Σε συνθήκες που υπάρχει λίγο φως, τα ιόντα του χαλκού (II) οξειδώνουν τα άτομα του Ag αποκαθιστώντας τη διαφάνεια του γυαλιού: $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag} \rightarrow \text{Cu}^+ + \text{Ag}^+$.

ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ και ΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Στο πρόγραμμα εκτόξευσης διαστημικών σαϊτών και τοποθέτησής τους σε τροχιά χρησιμοποιούνται υγρά και στερεά καύσιμα.

Με την καύση τους, αυτές οι ουσίες θα πρέπει να παρέχουν επαρκή ώθηση για να απογειωθεί η σαΐτα και να μπει σε τροχιά εκατοντάδες χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης.

Περίπου 1.440m^3 υγρού υδρογόνου στους 70K και 541m^3 υγρού οξυγόνου στους 90K διατηρούνται για να κινήσουν τις κυρίως μηχανές. Αυτές οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι ανασταλτικός παράγοντας στο να δοθεί όλη η ενέργεια μετά την απογείωση.

Το μεγαλύτερο μέρος της ώθησης για να τοποθετηθεί η σαΐτα σε τροχιά το δίνει ένα στερεό προωθητικό που περιέχει 16% w/w σκόνη αργιλίου και περίπου 70% w/w υπερχλωρικό αμμώνιο (NH_4ClO_4). Η αντίδραση μεταξύ τους καταλύεται από τριοξείδιο του σιδήρου (Fe_2O_3). Τα προϊόντα είναι οξείδιο του αργιλίου, υδροχλώριο, χλώριο και ένα μίγμα οξειδίων του αζώτου.

Στο διάστημα, αυτό που χρειάζεται από ένα καύσιμο είναι ασφάλεια και υψηλή τιμή του λόγου της ενέργειας που παρέχει προς τη μάζα του. Μια ένωση που ικανοποιεί αυτές τις προϋποθέσεις είναι η υδραζίνη (N_2H_4). Το διαστημόπλοιο, όταν βρίσκεται στο διάστημα, οξειδώνει την υδραζίνη για να παραχθεί ενέργεια. Οι πρώτες επιχειρήσεις "Απόλλων" χρησιμοποιούσαν μεθυλνυδραζίνη για την προσεδάφιση, με τετροξείδιο του αζώτου (N_2O_4) σαν οξειδωτικό: $4\text{NH}_2\text{NHCH}_3 + 5\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 9\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2$.

Τέτοιες ενώσεις παράγουν ένα τεράστιο όγκο αερίων. Ο όγκος αυξάνεται ακόμα περισσότερο από την αύξηση της θερμοκρασίας λόγω της εξώθερμης αντίδρασης και έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη προωστική δύναμη.

ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ

Οι έρευνες για μπαταρίες μεγαλύτερης διάρκειας για κινητά τηλέφωνα συνεχίζονται. Πρόσφατα χρησιμοποιήθηκε υγρό στοιχείο μεθανόλης, που μπορεί να δώσει 100 ώρες διαρκούς συνομιλία, αντί για 2 ώρες που δίνουν οι σημερινές μπαταρίες.

Τα βασικά εμπόδια είναι ότι πρέπει η οξείδωση της μεθανόλης να γίνει σε θερμοκρασία δωματίου, το στοιχείο θα πρέπει να παρέχει 400 mwatts, ενέργεια απαραίτητη για τη λειτουργία των κινητών τηλεφώνων και τέλος να βελτιστοποιηθεί η χρήση των καταλυτών.

Ίσως μέχρι το τέλος της χρονιάς, 44 mL μεθανόλης να παρέχουν τέσσερα (4) μερόνυχτα συνεχούς ομιλίας ...

(ΑΠΡΙΛΙΟΣ 1998)

ΤΑ ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ

Η κυτταρίνη, όπως το άμυλο και το γλυκογόνο, είναι σώμα πολύ μεγάλης σχετικής μοριακής μάζας (ΜΒ) (300.000 - 500.000) και ανήκει στους μη σακχαροειδείς πολυσακχαρίτες.

Είναι ο περισσότερο διαδομένος στη φύση υδατάνθρακας. Αποτελεί το κύριο συστατικό των τοιχωμάτων των φυτικών κυττάρων και συνοδεύεται και από άλλες ουσίες, όπως είναι η λιγνίνη, η ξυλίνη, πυριτικά άλατα κλπ. Καθαρή κυτταρίνη βρίσκεται στα τοιχώματα νεαρών κυττάρων και κυρίως στο βαμβάκι.

Η κυτταρίνη δεν είναι θρεπτική ύλη για τον άνθρωπο και τα σαρκοφάγα ζώα, επειδή ο οργανισμός τους δε διαθέτει τα κατάλληλα ένζυμα (κυττάσες) για την υδρόλυσή της. Έτσι η κυτταρίνη που τυχόν λαμβάνεται, είτε αποβάλλεται αυτούσια είτε διασπάται στα έντερα προς CH_4 , CO_2 και H_2O .

Αντίθετα, η κυτταρίνη αφομοιώνεται από τα φυτοφάγα ζώα και αποτελεί τροφή για αυτά.

Επειδή διαθέτει ελεύθερα αλκοολικά OH , όπως και το άμυλο, δίνει διάφορα παράγωγα, όπως εστέρες, αιθέρες κτλ. που βρίσκουν σημαντικές εφαρμογές.

Η συνένωση των μορίων της γλυκόζης, ώστε να σχηματισθεί η κυτταρίνη γίνεται έτσι, ώστε στο μόριο της κυτταρίνης κάθε μόριο γλυκόζης να διατηρεί 3 ελεύθερα αλκοολικά υδροξύλια. Έτσι με επίδραση οξέων η κυτταρίνη σχηματίζει εστέρες (νιτρικούς, οξικούς κλπ.)

ΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ

Οι νιτρικοί εστέρες της κυτταρίνης, παρασκευάζονται με επίδραση μίγματος HNO_3 και H_2SO_4 σε βαμβάκι. Ανάλογα με τις συνθήκες μπορούμε να πάρουμε μονο-, δι- και τρι-νιτρωμένη κυτταρίνη.

Η νιτροκυτταρίνη (ή τρινιτροκυτταρίνη) είναι η περισσότερο "νιτρωμένη" κυτταρίνη και είναι ισχυρή εκρηκτική ύλη, γι' αυτό ονομάζεται και βαμβακοπυρίτιδα. Δεν διαλύεται στην αλκοόλη και στον αιθέρα, παρά μόνο στην ακετόνη, όπου σχηματίζει ζελατινώδη πλαστική και ημιδιαφανή μάζα, που εύκολα μετατρέπεται σε φύλλα, και αποτελεί τη βάση για την παρασκευή της άκαπνης πυρίτιδας. Αυτή σε αντίθεση με τη μαύρη πυρίτιδα (μπαρούτι) δεν αφήνει κατά τη διάσπασή της στερεό υπόλειμμα. Η βαμβακοπυρίτιδα στον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο αντικατέστησε το μπαρούτι στα όπλα και στα κανόνια.

ΤΟ ΚΟΛΛΩΔΙΟ, ΟΙ ΜΠΑΛΕΣ ΤΟΥ ΜΠΙΛΙΑΡΔΟΥ και ΤΑ ΣΚΛΗΡΑ ΚΟΛΑΡΑ

Ο κολλωδιοβάμβακας, που είναι λιγότερο "νιτρωμένη" κυτταρίνη, δεν έχει εκρηκτικές ιδιότητες και είναι διαλυτός σε μίγμα αιθέρα και αλκοόλης σε κατάλληλες αναλογίες. Το διάλυμα που προκύπτει κατ' αυτό τον τρόπο ονομάζεται κολλώδιο και χρησιμοποιείται ως μέσο στεγανοποίησης εργαστηριακών συσκευών, στην ιατρική και για τη κατασκευή τεχνητού μεταξιού.

Σε μια προσπάθεια να βρεθεί ένα υποκατάστατο του ελεφαντοστού, από το οποίο παρασκευάζονταν οι μπάλες του μπιλιάρδου και ήταν πολύ ακριβές, ένας Αμερικανός ερευνητής, ο John Hyatt, με κατεργασία του κολλωδιοβάμβακα με αλκοολικό διάλυμα καμφοράς, παρασκεύασε ένα μαλακό υλικό που μπορούσε να πλαστεί σε λείες, σκληρές μπάλες, που ονομάστηκε σελλιόνιτ, το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε φιλμ ταινιών και σε μόνιμα σκληρά κολάρα για αντρικά πουκάμισα. Όμως, επειδή είναι πολύ εύφλεκτο, αντικαταστάθηκε από πιο ασφαλή προϊόντα.

Σήμερα, τα φιλμ ταινιών κατασκευάζονται από οξική κυτταρίνη, ενώ τα σκληρά κολάρα δεν είναι της μόδας.

Η ΜΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΞΟΣΚΩΛΗΚΩΝ

Το τεχνητό μετάξι είναι η πρώτη τεχνητή υφάνσιμη ύλη. Παρασκευάζεται όταν περάσει διάλυμα κυτταρίνης ή ορισμένων παραγώγων της με ισχυρή πίεση μέσα από πολύ λεπτές οπές, οπότε δημιουργούνται ίνες. Οι ίνες στη συνέχεια περνάνε μέσα από ειδικά λουτρά, όπου αναγεννάται η κυτταρίνη.

Πρώτος ο Γάλλος κόμης Chardonnet παρήγαγε από βαμβάκι, το οποίο αποτελείται από καθαρή κυτταρίνη, ίνες κατάλληλες για την κατασκευή υφασμάτων. Στη Διεθνή Έκθεση του Παρισιού, το 1889, ο Chardonnet παρουσίασε ένα φόρεμα κατασκευασμένο από τη νέα ίνα του που εντυπωσίασε, καθώς έλαμπε σαν φυσικό μετάξι, γι' αυτό και ονομάστηκε ρεγιόν (από τη λάμψη - rayon : ακτίνα).

Η μέθοδος που σήμερα χρησιμοποιείται περισσότερο για την παρασκευή τεχνητού μεταξιού είναι η μέθοδος της βισκόζης. Η κυτταρίνη υφίσταται κατεργασία με διάλυμα NaOH και διθειάνθρακα (CS₂). Προκύπτει κατ' αυτό τον τρόπο παχύρρευστο διάλυμα που ονομάζεται βισκόζη, επειδή έχει μεγάλο ιξώδες (ιξώδες : viscosity). Από τη βισκόζη με συμπίεση μέσα από πολύ λεπτές οπές σχηματίζονται ίνες, στις οποίες η κυτταρίνη αναγεννάται, όταν περάσουν μέσα από λουτρό (NH₄)₂SO₄ και αραιού H₂SO₄.

Το τεχνητό μετάξι παρουσιάζει λάμψη, απαλότητα, ευκαμψία και εξαιρετική ικανότητα βαφής, μοιάζοντας έτσι με το φυσικό μετάξι, αν και από χημικής πλευράς είναι τελείως διαφορετικά: το φυσικό μετάξι έχει πρωτεϊνική σύσταση, ενώ το τεχνητό είναι υδατάνθρακας.

Σεϊφοφάν. Από χημικής απόψεως είναι ανάλογο προς το τεχνητό μετάξι. Παρασκευάζεται με συμπίεση διαλυμάτων κυτταρίνης, συνήθως σε μορφή βισκόζης μέσα από λεπτή σχισμή σε κατάλληλο λουτρό αναγεννήσεως. Έτσι η κυτταρίνη λαμβάνεται με τη μορφή λεπτών διαφανών φύλλων. Αυτά μπορούν εύκολα να χρωματιστούν και χρησιμοποιούνται ως μέσα συσκευασίας.

ΧΑΡΤΙΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Παλιότερα το χαρτί παρασκευαζόταν από ράκη μπαμπακιού ή λιναριού. Σήμερα, οι πρώτες ύλες είναι το ξύλο και το άχυρο και η μετατροπή τους σε χαρτοπολτό απαιτεί μεγάλη κατανάλωση νερού, περίπου 300-700 m³ ανά τόνο παραγόμενου χαρτοπολτού.

Τα ξύλα και τα άχυρα καθαρίζονται και μεταφέρονται στην αλεστική μηχανή, στο εσωτερικό της οποίας υπάρχει ένας κύλινδρος με επιφάνεια από σκληρό υλικό και συγχρόνως η μηχανή τροφοδοτείται με μεγάλες ποσότητες νερού. Με την περιστροφή του κυλίνδρου σχηματίζεται ένας πολτός, που δεν περιέχει μόνον την κυτταρίνη, αλλά και τη λιγνίνη. Η μηχανική αντοχή του είναι μικρή και χρησιμοποιείται για την παρασκευή του χαρτιού των εφημερίδων, αφού πρώτα αναμιχθεί με ένα μέρος ανθεκτικότερου χαρτοπολτού.

Για να διαλυθεί η λιγνίνη του ξύλου και έτσι να πάρουμε ανθεκτικότερο χαρτοπολτό, επιδρούμε με όξινο θειώδες νάτριο (NaHSO₃). Η διεργασία γίνεται σε χωνευτήρια με επένδυση από κεραμικό υλικό σε θερμοκρασία 140°C, πίεση 4-6 atm και διαρκεί 7-10 ώρες.

Η κυτταρίνη που προκύπτει με αυτό τον τρόπο, δεν είναι απόλυτα καθαρή. Υφίσταται λεύκανση και αποκτά πορώδη μορφή, όπως είναι το στυπόχαρτο. Ο πολτός που τροφοδοτεί τις χαρτοποιητικές μηχανές απλώνεται σε ένα πλέγμα, όπου στραγγίζει ένα μέρος του νερού. Κατόπιν συμπιέζεται ανάμεσα από περιστρεφόμενους κυλίνδρους και ξηραίνεται σε μια σειρά από θερμαινόμενους κυλίνδρους μέχρι να αποκτήσει τελική υγρασία 5%. Το έτοιμο χαρτί τυλίγεται στην άκρη της χαρτοποιητικής μηχανής σε μεγάλα ρολά.

Το χαρτί που προορίζεται για γράψιμο ή για εκτύπωση πρέπει να είναι αδιαβροχοποιημένο, ώστε να μην ποτίζει το μελάνι. Η αδιαβροχοποίηση γίνεται συνήθως με προσθήκη κόλλας στον χαρτοπολτό ή με επιφανειακή στίλβωση. Τα ρολά του χαρτιού μεταφέρονται σε άλλες μονάδες, όπου κόβονται σε διάφορα μεγέθη και διοχετεύονται στο εμπόριο.

(ΜΑΪΟΣ 1998)

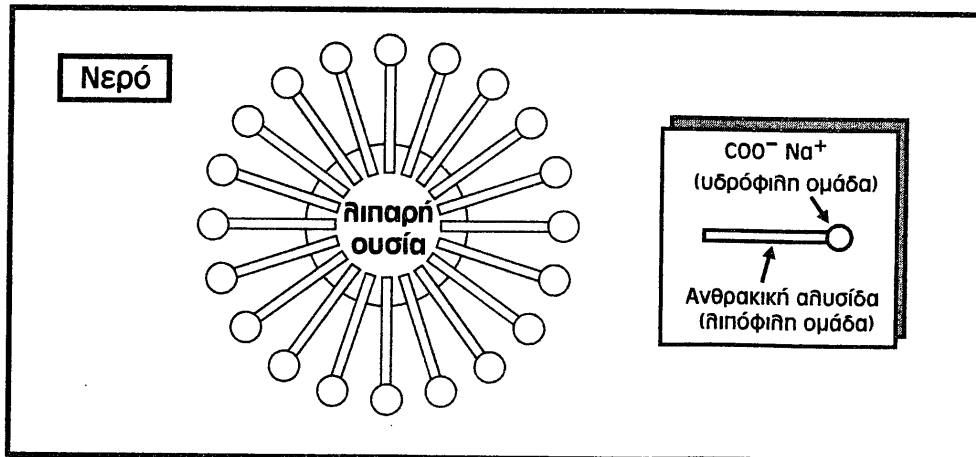
Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΟ ΧΕΡΙ ΚΑΙ ΣΤΟ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ

Βρώμικες ιστορίες. Αν και η πρώτη γραπτή αναφορά στο σαπούνι βρίσκεται στα γραπτά του Πλίνιου του Πρεσβύτερου, που περιέγραψε τη Φοινικική σύνθεση του σαπουνιού, αναφέροντας σαν πρώτες ύλες λίπος κασίικας και στάχτη, το σαπούνι χρησιμοποιήθηκε, όπως ξέρουμε σήμερα, πάρα πολλούς αιώνες αργότερα.

Οι αρχαίοι Ρωμαίοι κάλυπταν το σώμα τους με λάδι, ίδρωναν με τα ατμόλουτρα και κατόπιν οι δούλοι τους σκούπιζαν, στον Μεσαίωνα κάλυπταν μερικές φορές τις οσμές του σώματος με αρώματα και τα καθαρά ρούχα σκέπαζαν την εσωτερική βρωμιά. Παρόλο που το σαπούνι ήταν γνωστό, το χρησιμοποιούσαν σαν φάρμακο. Η ανακάλυψη των μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες επέφερε ένα αυξημένο ενδιαφέρον για το σαπούνι στα τέλη του 18ου αιώνα και μέσα στον 19ο αιώνα, η χρήση του γενικεύθηκε. Το κοινό σαπούνι ήταν το πρώτο απορρυπαντικό που παρασκευάστηκε από τον άνθρωπο. Το όνομα του το οφείλει στο πρώτο κέντρο σαπωνοποιίας της Ευρώπης, την πόλη Σαβόνα της Ιταλίας.

Τι είναι το σαπούνι. Τα σαπούνια παράγονται από την αντίδραση μιας βάσης, συνήθως NaOH ή KOH και εστέρων, ενώσεων που υπάρχουν στα λίπη και στα έλαια. Το άλλο προϊόν της αντίδρασης αυτής είναι η γλυκερίνη.

Πώς δρα το σαπούνι. Οι βρωμιές συνήθως συνδυάζονται με λίπη και έλαια, οπότε το πλύσιμο μόνο με νερό δεν θα απέδιδε. Τα "μόρια" του σαπουνιού είναι "διπλή προσωπικότητα": η μια τους άκρη είναι ιοντική και διαλύεται στο νερό, ενώ η άλλη βυθίζεται στα λίπη και τα διασπά σε μικρότερα σταγονίδια που διασκορπίζονται. Το έλαιο και το νερό, στο οποίο είναι διαλυμένη η άλλη άκρη του σαπουνιού, σχηματίζουν γαλάκτωμα, το οποίο απομακρύνεται με το ξέπλυμα.



Σχηματική δράση ενός σαπουνιού

Μειονεκτήματα του σαπουνιού. Το σαπούνι σήμερα για τον καθαρισμό κυρίως των ρούχων έχει αντικατασταθεί από συνθετικά απορρυπαντικά. Οι λόγοι είναι οι εξής, που αποτελούν ταυτόχρονα και τα μειονεκτήματα του σαπουνιού:

- Σε όξινο περιβάλλον το σαπούνι δεν έχει τον απαραίτητο "διχασμό της προσωπικότητας" και δεν μπορεί να δράσει, ξεχωρίζοντας σαν λιπώδης βρωμιά.
- Σε "σκλήρο" νερό, δηλαδή νερό που περιέχει μεγάλο αριθμό ιόντων ασβεστίου (Ca^{2+}) και μαγνησίου (Mg^{2+}), το σαπούνι σχηματίζει με αυτά τα ιόντα αδιάλυτες ουσίες και καθιζάνει.
- Οι ουσίες που αποτελούν την πρώτη ύλη για την παρασκευή σαπουνιού, δηλαδή τα λίπη και τα έλαια, χρησιμεύουν σαν τροφή.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

Γύρω στα 1830 αρχίζουν οι πρώτες προσπάθειες για την παρασκευή συνθετικών απορρυπαντικών που να εξαρτώνται από άλλες πρώτες ύλες. Ένας από τους λόγους για τη στροφή αυτή ήταν η αυξημένη ζήτηση των λιπαρών ουσιών για σκοπούς διατροφής και η δυσχερής κατά συνέπεια προμήθεια τους στο εργοστάσιο του σαπουνιού.

Το πρώτο καθαρά συνθετικό απορρυπαντικό θεωρείται το "Nekel A" που παρασκευάστηκε το 1916 με πρώτες ύλες ναφθαλίνιο, ισοπροπανόλη και θειϊκό οξύ. Η αλματώδης ανάπτυξη της βιομηχανίας των συνθετικών απορρυπαντικών παρατηρήθηκε κυρίως μετά το 1950.

Τα συνθετικά καθαριστικά ήταν βασισμένα και αυτά στη λογική της διπλής δράσης δηλαδή ο υδρόφοβος κορμός που βυθίζεται στους λεκέδες και η ιοντική "ουρά", που μένει διαλυμένη στο νερό. Μόνο που αυτά μπορούσαν να δράσουν και σε όξινο περιβάλλον και σε "σκληρό" νερό.

Μέσα σε λίγα χρόνια, φτηνά συνθετικά καθαριστικά κατασκευάστηκαν από προϊόντα του πετρελαίου και οι πωλήσεις τους εκτοξεύτηκαν στα ύψη, καθώς χρησιμοποιούνταν σε ευρεία κλίμακα. Για μια δεκαετία και περισσότερο, ο καθένας σχεδόν ήταν ευτυχισμένος.

Όμως, σαπουνάδες άρχισαν να συσσωρεύονται εκεί που χύνονταν οι σωλήνες αποχέτευσης, αφροί άρχισαν να εμφανίζονται στα ποτάμια και σε μερικές περιοχές οι άνθρωποι έβρισκαν σαπουνάδες στο νερό που έπιναν.

Τελικά βρέθηκε ότι η διακλαδιζόμενη δομή των καθαριστικών αυτών δεν μπορούσε να διασπαστεί εύκολα από τους μικροοργανισμούς. Ολόκληρη η ποσότητα του υπόγειου στρώματος νερού ήταν κάτω από σοβαρότατη απειλή...

... Η δημόσια κατακραυγή υπήρξε αποτελεσματική και καινούργια, μη επιζήμια για τη φύση, καθαριστικά παρασκευάστηκαν και προωδήθηκαν στην αγορά. Η αλυσίδα των μορίων τους είναι γραμμική και είναι "εύπεπτα" για τους μικροοργανισμούς.

Τα απορρυπαντικά, εκτός από το κυρίως καθαριστικό, περιέχουν και άλλες ουσίες, όπως πολυφωσφορικά άλατα του νατρίου, που "μαλακώνουν" το νερό, δηλαδή παρασύρουν σε καδίζηση τα ιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} , καθώς και Na_2CO_3 και Na_2SiO_3 , που εξασφαλίζουν το απαραίτητο βασικό περιβάλλον για τη δράση του απορρυπαντικού.

Δεν θα πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι το σαπούνι είναι τέλειο καθαριστικό σε μαλακό νερό, είναι σχετικά ατοξικό, προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και μπορεί να διασπαστεί, χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον.

Ταξινόμηση συνθετικών απορρυπαντικών. Η ταξινόμηση των απορρυπαντικών γίνεται με βάση τα ιόντα που προκύπτουν κατά τη διάλυση του απορρυπαντικού σε νερό.

Το μεγαλύτερο από τα δύο ιόντα που προκύπτουν από το μόριο του απορρυπαντικού χαρακτηρίζεται ως "ουρά" και ουσιαστικά αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του μορίου. Αν λοιπόν η "ουρά" είναι το ανιόν έχουμε τα ανιονικά απορρυπαντικά, ενώ αν είναι το κατιόν έχουμε αντίστοιχα τα κατιονικά. Τέλος υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία που δεν ιοντίζεται μέσα στα διαλύματά τους και είναι τα "μη ιοντικά απορρυπαντικά".

Συνθετικά απορρυπαντικά με ένζυμα. Υπάρχουν διαφόρων ειδών λεκέδες ανάλογα με τη φυσική κατάσταση και την προέλευσή τους. Υπάρχουν λιπαροί λεκέδες, άλλοι πρωτεϊνικής φύσης (αίμα κλπ.), από σάκχαρο κ.ά. Οι λεκέδες πρωτεϊνικής προέλευσης παρουσιάζουν δυσκολίες στην αφαίρεσή τους με απορρυπαντικό. Οι πρωτεΐνες είναι μακρομόρια και έτσι δεν παρεμβάλλονται εύκολα τα μόρια του απορρυπαντικού, για να προκαλέσουν χαλάρωση και αποκόλληση των μορίων της πρωτεΐνης. Έτσι συντέθηκε ένας τύπος προϊόντος που περιέχει εκτός από τα συνηθισμένα δραστικά συστατικά του συνθετικού απορρυπαντικού και ένζυμα. Αυτά τα ένζυμα επιδρούν πάνω στους λεκέδες που είναι πρωτεϊνικής προέλευσης και τους αφαιρούν.

(ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1998)

ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Η χρησιμοποίηση των χρωμάτων ανάγεται σε πολύ παλιά εποχή. Τα πρώτα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν φυσικά χρώματα, που απαντούσαν στη φύση σαν ορυκτά, όπως π.χ. η ώχρα, το κιννάβαρι, η σανδαράχη κ.α.

Παράλληλα χρησιμοποιήθηκαν χρώματα φυτικής ή ζωικής προέλευσης, όπως π.χ. η πορφύρα και το ινδικό (λουλάκι).

Μέχρι τα μέσα του περασμένου αιώνα χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά φυσικά χρώματα. Το πρώτο συνθετικό χρώμα, που χρησιμοποιήθηκε για το βάψιμο του μεταξίου, ήταν το πικρικό οξύ, που παρασκευάστηκε το 1771. Ο δρόμος για τη σύνθεση οργανικών χρωμάτων ουσιαστικά άνοιξε το 1856, όταν ο Αγγλος Perkin παρασκεύασε τη μωβεΐνη.

Τι κάνει μια ουσία να είναι χρώμα ;

Στα μόρια των ουσιών αυτών υπάρχουν ειδικές ομάδες, που ονομάζονται χρωμοφόρες ομάδες και έχουν την ιδιότητα να μετατοπίζουν την περιοχή απορρόφησης του φωτός, έτσι ώστε αυτό να γίνεται ορατό. Η ικανότητα αυτών των ουσιών να βάφουν π.χ. τις υφάνσιμες ύλες, οφείλεται στην παρουσία άλλων ομάδων στα μόριά τους, που ονομάζονται αυξόχρωμες ομάδες και οι οποίες σχηματίζουν ενώσεις με τα συστατικά των ινών. Έτσι μια έγχρωμη γενικά ουσία δεν μπορεί να θεωρηθεί χρώμα, αν δεν περιέχει στο μόριό της και αυξόχρωμες ομάδες.

Οι αυξόχρωμες ομάδες, αν και δεν έχουν σχέση με το χρώμα της ουσίας, παίζουν ρόλο στην απόχρωση αυτού. Όταν κάνουν το χρώμα βαθύτερο (πιο σκούρο) λέγονται βαθύχρωμες, ενώ όταν το κάνουν πιο ανοιχτό, λέγονται υγόχρωμες.

Ανάλογα με τη φύση του είδους που πρόκειται να βαφεί, χρησιμοποιείται και διαφορετικό χρώμα. Ας μιλήσουμε πρώτα για τη βαφή των υφασμάτων.

Οι βαμβακερές ίνες αποτελούνται από κυτταρίνη και έχουν ουδέτερες ιδιότητες, ενώ το μαλλί και το μετάξι που αποτελούνται από πρωτεΐνες, χαρακτηρίζονται από όξινες και βασικές ιδιότητες ταυτόχρονα.

Τα χρώματα βαφής τους κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες με κριτήρια :

α) *τη χημική κατασκευή τους* και β) *τον τρόπο βαφής*.

Έτσι διακρίνονται σε :

- **Βασικά χρώματα**, που βάφουν απευθείας το μαλλί και το μετάξι, αλλά και το βαμβάκι, μετά από ειδική κατεργασία.
- **Όξινα χρώματα**, που βάφουν μόνο το μαλλί και το μετάξι.
- **Χρώματα απευθείας βαφής**, που βάφουν χωρίς βοηθητικά μέσα τόσο το μαλλί και το μετάξι, όσο και το βαμβάκι.
- **Χρώματα με πρόστυψη**, που για να πραγματοποιηθεί η στερέωση του χρώματος πρέπει να χρησιμοποιηθούν ορισμένες ουσίες που λέγονται προστύμματα. Ως προστύμματα χρησιμοποιούνται υδροξείδια ορισμένων μετάλλων π.χ. αργιλίου, σιδήρου, χρωμίου, η ταννίνη, το τρυγικό καλιονάτριο κλπ. Τα προστύμματα σχηματίζουν αδιάλυτες ενώσεις, που ονομάζονται λάκες.
- **Χρώματα αναπτύξεως**, που σχηματίζονται από τα συστατικά τους τη στιγμή της βαφής. Οι ίνες διαποτίζονται με το ένα συστατικό του χρώματος και στη συνέχεια υφίστανται κατεργασία με διάλυμα του άλλου συστατικού, οπότε σχηματίζεται το χρώμα. Η βιομηχανία των οργανικών χρωμάτων έχει γίνει σήμερα μια από τις πιο σημαντικές βιομηχανίες και μας προσφέρει σήμερα χιλιάδες χρωστικές ύλες, που υπερτερούν σε σύγκριση με τις φυσικές σε ποικιλία, αντοχή στο φως, το νερό και τα απορρυπαντικά, ενώ ταυτόχρονα είναι πολύ πιο φτηνές από αυτές.

ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '50, το κύριο συστατικό των βαφών αυτών ήταν το λινέλαιο, το οποίο αραιωνόταν με τερεβινθέλαιο (νέφτι) και το χρώμα οφειλόταν στον βασικό ανθρακικό μόλυβδο, που είναι λευκός και στον οποίο είχαν προστεθεί διάφορες χρωστικές ουσίες.

Τότε κυκλοφόρησαν στην αγορά τα "πλαστικά" χρώματα, που ήταν βασισμένα σε πολυμερή παράγωγα και έγιναν πολύ δημοφιλή. Παράλληλα, οι τεχνικές του βαγίματος βελτιώθηκαν και φτάσαμε στα σημερινά δεδομένα, όπου τα πλαστικά χρώματα όχι μόνον έχουν εκτοπίσει τις λαδομπογιές, αλλά μπορούν άνετα να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε.

Λειτουργία των βαφών επιφανειών

Η βασική λειτουργία μιας βαφής, δηλαδή η προστασία μιας επιφάνειας από το φως, το νερό και τον αέρα επιτυγχάνεται με το πέρασμα μιας λεπτής, ανθεκτικής και αδιαπέραστης μεμβράνης πάνω στην επιφάνεια. Η μεμβράνη αυτή περιέχει συνήθως χρωστικές ουσίες για να καλύγει και να διακοσμήσει την επιφάνεια.

Έτσι οι βαφές αυτές έχουν δύο (2) βασικά συστατικά :

- 1) Το μέσον, το υγρό μέρος της βαφής, το οποίο πολυμερίζεται και παρέχει την προστατευτική μεμβράνη.
- 2) Τη χρωστική ουσία, ένα στερεό που βρίσκεται διασπαρμένο στο μέσον, που χρωματίζει την μεμβράνη.

Λαδομπογιές

Το βασικό συστατικό τους είναι το *λινελαϊκό οξύ* ($C_{17}H_{31}COOH$), ένα ακόρεστο οργανικό οξύ με δύο διπλούς δεσμούς.

Όταν το έλαιο εκτεθεί στον αέρα, το οξυγόνο ενώνεται με τα άτομα του άνθρακα των διπλών δεσμών, σχηματίζοντας υπεροξειδικούς δεσμούς και συνδέοντας τις αλυσίδες μεταξύ τους. Έτσι δημιουργείται η προστατευτική μεμβράνη.

Οι λαδομπογιές έχουν το πλεονέκτημα να εφαρμόζουν σε πορώδεις επιφάνειες, όπως το ξύλο, ενώ το βασικό τους μειονέκτημα είναι ότι αργούν να στεγνώσουν, επειδή η αντίδραση συνεχίζεται για αρκετό χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή τους.

Πλαστικές βαφές

Οι βαφές αυτές περιέχουν *οξικό πολυβινυλεστέρα* ή *μεθακρυλικό μεθυλεστέρα*, που βρίσκονται με τη μορφή γαλακτώματος μέσα στο νερό.

Οι πλαστικές βαφές έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις λαδομπογιές : στεγνώνουν γρήγορα, δεν έχουν έντονη οσμή, διαλύονται με νερό, η πρώτη ύλη είναι άφλεκτη και μη τοξική. Από την άλλη πλευρά δεν γυαλίζουν και είναι αρκετά μαλακές. Η σκληρότητά τους αυξάνεται με τη χρήση διάφορων πρόσδετων, όπως π.χ. το μεθακρυλικό νάτριο.

Χρώματα παντού . . .

Η Χημεία έχει παίξει καθοριστικό ρόλο στο να πάρει ο κόσμος μας χρώμα.

Ας ελπίσουμε πως θα συνεχίσει να δίνει χρώμα και στα όνειρά μας για το μέλλον.

(ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1998)

ΑΝΑΙΣΘΗΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Νάρκωση ή γενική αναισθησία είναι μια κατάσταση, όπου παρατηρείται απώλεια της συνείδησης και των αισθήσεων, όπως και των μυϊκών κινήσεων, χωρίς να επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό η αναπνοή, η κυκλοφορία και άλλες ζωτικές λειτουργίες. Οφείλεται σε παράλυση του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος και είναι αναστρέψιμη. Όταν απομακρυνθεί το αναισθητικό, αποκαθίστανται οι λειτουργίες.

Η ολική νάρκωση ανακαλύφθηκε μεταξύ του 1842 - 1847.

Τα αναισθητικά που προκαλούν ολική νάρκωση, εισπνεόμενα από τον ασθενή, που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς είναι :

1) **Το υποξείδιο του αζώτου** (N_2O) ανακαλύφθηκε από τον Joseph Priestley το 1772 και σύντομα χρησιμοποιήθηκε από την αριστοκρατία σε "πάρτι με αέριο του γέλιου", καθώς σε μικρές ποσότητες προκαλεί ευθυμία. Σε μεγαλύτερες ποσότητες προκαλεί αναισθησία, γι' αυτό και ήταν από τα πρώτα αναισθητικά που χρησιμοποιήθηκαν σε μίγμα με οξυγόνο. Η δράση του είναι γρήγορη, αλλά απαιτούνται μεγάλες ποσότητες. Όταν αντί για οξυγόνο χρησιμοποιηθεί αέρας, δεν εισέρχεται αρκετό οξυγόνο στο αίμα και μπορεί να προκληθεί εγκεφαλική βλάβη.

2) **Ο διαιθυλαιθέρας** (κοινός αιθέρας, $CH_3CH_2OCH_2CH_3$) πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 1845 στην οδοντιατρική. Είναι δραστικό αναισθητικό και χρησιμοποιήθηκε ευρέως για πολλά χρόνια. Παρενέργειες της δράσης του είναι η ναυτία όταν συνέρχεται ο ασθενής. Ακόμα, επειδή είναι πάρα πολύ εύφλεκτος και σχηματίζει με τον αέρα υπεροξειδία, ενώσεις δηλητηριώδεις και εκρηκτικές, η χρήση του σταμάτησε.

3) **Το χλωροφόρμιο** ($CHCl_3$) ως αναισθητικό πρωτοπαρουσιάστηκε το 1847 από τον Σκώτο Simpson και τον Γάλλο Flourens. Η χρήση του έγινε γρήγορα δημοφιλής, από τη στιγμή που η βασίλισσα Βικτωρία στην Αγγλία γέννησε το όγδοο παιδί της, έχοντας υποστεί αναισθησία με χλωροφόρμιο. Το χλωροφόρμιο δεν είναι εύφλεκτο, προκαλεί την επιθυμητή νάρκωση, αλλά έχει σοβαρά μειονεκτήματα : προκαλεί ζημιά στο συκώτι και αν έρθει σε επαφή με οξυγόνο, οξειδώνεται στο δηλητηριώδες αέριο φωσγένιο ($COCl_2$). Έτσι, η χρήση του εγκαταλείφθηκε.

Στην Ελλάδα η πρώτη νάρκωση με αιθέρα έγινε στην Αθήνα τον Απρίλιο του 1847 από τον Βαυαρό γιατρό Treiber, ενώ το 1848 ο επίσης Βαυαρός γιατρός Landerer χρησιμοποίησε χλωροφόρμιο.

4) **Ο διβινυλαιθέρας** ($CH_2=CH-O-CH=CH_2$) προτάθηκε σαν αναισθητικό το 1930. Είναι πολύ πιο δραστικός από τον κοινό αιθέρα, αλλά μειονεκτεί στο ότι πολύ γρήγορα ο ασθενής φτάνει σε πολύ βαθιά νάρκωση. Όπως και ο διαιθυλαιθέρας, είναι πολύ εύφλεκτος.

5) **Το κυκλοπροπάνιο** είναι το πιο δραστικό αναισθητικό αέριο και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1934. Μικρές ποσότητες γρήγορα προκαλούν αναισθησία χωρίς να μείνει ο ασθενής αναισθητός για πολύ. Το μεγάλο του μειονέκτημα είναι ότι σχηματίζει εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα. Έτσι χρειάζεται απαραίτητα ειδικός εξοπλισμός και πεπειραμένος αναισθησιολόγος.

6) Τα σύγχρονα αναισθητικά είναι οργανικές ενώσεις που περιέχουν φθόριο, όπως το **αλοθάνιο**. Αυτές οι ενώσεις δεν είναι εύφλεκτες και σχετικά με τις άλλες είναι πιο ασφαλείς για τον ασθενή. Ο μόνος κίνδυνος που υπάρχει με αυτές, όπως και όλα τα παράγωγα που περιέχουν αλογόνα (φθόριο, χλώριο, βρώμιο) είναι χρόνια ηπατική βλάβη.

Το αλοθάνιο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1956 από τον Raventos και είναι πολύ ακριβό αναισθητικό. Παρ' όλο τούτο, σε μερικές χώρες (ΗΠΑ, Αγγλία) είναι αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο.

Το νεότερο από τα αναισθητικά που εισπνέονται είναι το **μεθοξυφλουράνιο** που εισάχθηκε στην αναισθησιολογία το 1962 και συνήθως χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με υποξείδιο του αζώτου και οξυγόνο.

ΤΟΠΙΚΑ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ

Τα τοπικά αναισθητικά είναι φάρμακα, τα οποία, όταν έρχονται σε επαφή με τις νευρικές ίνες, αναστέλλουν προσωρινά τη διεγερσιμότητα και την αγωγιμότητά τους, με αποτέλεσμα αναισθησία σε εκείνο το σημείο, χωρίς όμως να προκαλούν αλλοιώσεις στους ιστούς. Στην πράξη πρόκειται για αναστολή κυρίως των περιφερικών νεύρων.

Με τα τοπικά αναισθητικά αναστέλλεται πρώτα η δράση των αισθητικών νεύρων και κατόπιν των κινητικών.

Από χημική άποψη ανήκουν κυρίως σε δύο ομάδες : τα υδροξυ-παράγωγα και τα αζωτούχα παράγωγα. Στα πρώτα ανήκουν η βενζυλική αλκοόλη ($C_6H_5CH_2OH$), η χλωροβουτανόλη, η φαινόλη, η οκτανόλη κλπ. Αυτά δεν είναι τόσο αποτελεσματικά όσο τα αζωτούχα παράγωγα και επιπλέον, μπορούν να προκαλέσουν νευρώση στον τόπο της ένεσης.

Τα δραστικότερα τοπικά αναισθητικά ανήκουν στη δεύτερη ομάδα και συνήθως είναι αμινοεστέρες αρωματικών οξέων.

Μπορούν να υπάρξουν και υποκατεστημένα παράγωγα αιθέρων ή αμιδίων.

Όταν το άζωτο γίνει τεταρτοταγές, τότε δεν δρουν ως τοπικά αναισθητικά, επειδή δεν διαλύονται στα λιποειδή και έτσι δεν εισδύουν στις νευρικές ίνες.

Για την ανεύρεση του ιδανικού τοπικού αναισθητικού παρασκευάστηκαν χιλιάδες παραγώγων. Από ένα τέτοιο φάρμακο επιζητείται έντονη τοπική αναισθητική δράση, η οποία να επέρχεται γρήγορα και να διαρκεί για αρκετό χρονικό διάστημα. Επίσης θα πρέπει να μην έχει τοπική ερεθιστική ενέργεια και να μην προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις.

Το πρώτο τοπικό αναισθητικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν η **κοκαΐνη**. Απομονώθηκε το 1860 από τα φύλλα του φυτού κόκα. Η δομή της πιστοποιήθηκε το 1898 από τον Richard Willstater. Η χρήση της εγκαταλείφθηκε γρήγορα, όταν έγινε γνωστή η επίδρασή της στον ανθρώπινο οργανισμό.

Τα τοπικά αναισθητικά που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι η **νοβοκαΐνη** (προκαΐνη) και η **ξυλοκαΐνη** (λιδοκαΐνη).

Η νοβοκαΐνη χρησιμοποιείται από πολύ παλιά (συντέθηκε το 1905 από τον Alfred Einhorn) και είναι πολύ ευδιάλυτη στο νερό. Μετά την απορρόφησή της διασπάται σε π-αμινοβενζοϊκό οξύ και διαιθυλαμινοαιθανόλη. Η αναισθησία διαρκεί 1-2 ώρες. Η ξυλοκαΐνη άρχισε να χρησιμοποιείται το 1946 και έχει εκτοπίσει σχεδόν τελείως τη νοβοκαΐνη επειδή παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτή. Έχει διπλάσια τοπική αναισθητική ενέργεια και είναι σταθερότερη ένωση. Η αναισθησία διαρκεί 2-4 ώρες.

Μια άλλη κατηγορία τοπικών αναισθητικών είναι πολύ πτητικές ενώσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το **αιθυλοχλωρίδιο** (CH_3CH_2Cl) που έχει Σ.Ζ. $12^\circ C$, δηλαδή σε θερμοκρασία δωματίου είναι αέριο, αλλά μπορεί να υγροποιηθεί κάτω από πίεση σε κλειστό δοχείο. Όταν το υγρό γεμάζεται στο δέρμα, λόγω της γρήγορης εξάτμισής του, η επιφάνεια κρυώνει πολύ γρήγορα και οι ιστοί κοντά στην επιφάνεια παγώνουν. Έτσι γίνονται αναισθητικοί στον πόνο. Συνήθως γεμάζεται σε ένα τραυματισμένο ιστό, ώστε να νεκρώσει τον πόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως σε αθλητικές συναντήσεις για τους αθλητές που τραυματίζονται.

(ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1999)

ΝΟΜΠΕΛ ΧΗΜΕΙΑΣ 1998**Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στην υπηρεσία της Χημείας !**

Το Νόμπελ Χημείας το 1998 αφορά τον τομέα της Κβαντικής Χημείας και δόθηκε στους : Walter Kohn (Πανεπιστήμιο Santa Barbara, California) και στον John Pople (Πανεπιστήμιο Northwestern, Evanston, Illinois).

Η ανάπτυξη της Κβαντικής Μηχανικής στη Φυσική, στις αρχές του 1900, άνοιξε νέες δυνατότητες, αλλά οι εφαρμογές τους στη Χημεία θα αργούσαν να πραγματοποιηθούν. Αυτό συνέβη επειδή δεν ήταν πρακτικά δυνατόν να χειριστούν τις πολύπλοκες μαθηματικές σχέσεις της Κβαντικής Μηχανικής για τέτοια πολύπλοκα συστήματα όπως τα μόρια.

Ο ίδιος ο Dirac, ένας από τους θεμελιωτές της Κβαντικής Φυσικής, είπε το 1929 :

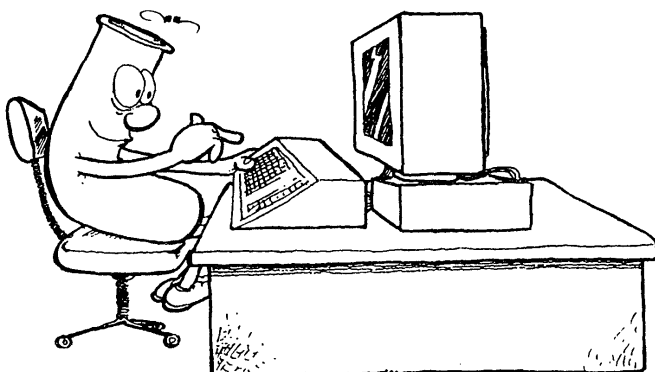
"οι θεμελιώδεις νόμοι που είναι απαραίτητοι για τη μαθηματική μελέτη μεγάλου μέρους της Φυσικής και της Χημείας είναι γνωστοί, αλλά η δυσκολία βρίσκεται στο γεγονός ότι η εφαρμογή τους οδηγεί σε εξισώσεις που είναι πολύ σύνθετες για να λυθούν".

Τα πράγματα άρχισαν να κινούνται στις αρχές του 1960, όταν οι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν για να λύσουν αυτές τις εξισώσεις, και η Κβαντική Χημεία (η εφαρμογή της Κβαντικής Μηχανικής σε χημικά προβλήματα) άρχισε σαν ένας νέος κλάδος στη Χημεία. Καθώς πλησιάζουμε στο τέλος της δεκαετίας του 1990, βλέπουμε το αποτέλεσμα μιας τεράστιας θεωρητικής και υπολογιστικής ανάπτυξης και οι συνέπειες είναι επαναστατικές για τη Χημεία στο σύνολό της.

Ο συμβατικός υπολογισμός των ιδιοτήτων των μορίων βασίζεται στην περιγραφή της κίνησης του καθενός ηλεκτρονίου χωριστά. Γι' αυτό τον λόγο τέτοιου είδους μέθοδοι είναι μαθηματικά πολύπλοκες.

Ο Walter Kohn έδειξε ότι δεν είναι απαραίτητο να λαμβάνουμε υπόψη μας την κίνηση κάθε ηλεκτρονίου, αλλά είναι αρκετό να γνωρίζουμε πού βρίσκεται ο μέσος όρος ηλεκτρονίων. Αυτό οδήγησε σε μια απλούστερη υπολογιστική μέθοδο που ο Kohn την ονόμασε Λειτουργική Θεωρία της Πυκνότητας (Density-Functional Theory). Η απλότητα της μεθόδου δίνει τη δυνατότητα να μελετηθούν πολύ μεγάλα μόρια. Σήμερα, για παράδειγμα, υπολογισμοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξηγήσουμε πώς γίνονται οι ενζυματικές αντιδράσεις. Χρειάστηκαν γύρω στα 30 χρόνια και πολλοί ερευνητές για να γίνουν αυτοί οι υπολογισμοί εφαρμόσιμοι και η μέθοδος αυτή να είναι από τις πλέον διαδεδομένες στην Κβαντική Χημεία.

Σήμερα χρησιμοποιείται σε μελέτες πολυαρίθμων τομέων χημικών προβλημάτων, από τον υπολογισμό της γεωμετρικής δομής των μορίων έως την καταγραφή χημικών αντιδράσεων.



Ο John Pople βραβεύτηκε για την ανάπτυξη υπολογιστικών μεθόδων καθιστώντας δυνατή τη θεωρητική μελέτη των μορίων, τις ιδιότητές τους και πώς ενεργούν μαζί σε χημικές αντιδράσεις.

Αυτές οι μέθοδοι βασίζονται στους θεμελιώδεις νόμους της Μηχανικής, όπως προσδιορίστηκαν ανάμεσα σε άλλους και από τον φυσικό E. Schrodinger. Ένας υπολογιστής "ταϊζεται" με λεπτομέρειες ενός μορίου ή μιας χημικής αντίδρασης και το "αποτέλεσμα" είναι μια περιγραφή των ιδιοτήτων αυτού του μορίου ή πώς γίνεται μια χημική αντίδραση. Το αποτέλεσμα συχνά χρησιμοποιείται με σχήματα ή γραφικές παραστάσεις, για να εξηγήσει τα αποτελέσματα διαφόρων ειδών πειραμάτων. Ο John Pople έκανε τις υπολογιστικές τεχνικές του εύκολα προσιτές σε ερευνητές σχεδιάζοντας το πρόγραμμα Gaussian για υπολογιστή.

Η πρώτη έκδοση δημοσιεύτηκε το 1970. Το πρόγραμμα από τότε έχει αναπτυχθεί και χρησιμοποιείται τώρα από χιλιάδες ερευνητές σε Πανεπιστήμια και εμπορικές εταιρείες παγκοσμίως. Ο Pople μπόρεσε στις αρχές του 1990 να συμπεριλάβει και την πυκνωτική θεωρία του Kohn.

Σύμφωνα με τις νέες μεθόδους των Walter Kohn και John Pople καθόμαστε μπροστά σε έναν υπολογιστή και ξεκινάμε το πρόγραμμα Κβαντικής Χημείας. Επιλέγουμε ένα μόριο το οποίο θέλουμε να μελετήσουμε π.χ. το αμινοξύ κυστεΐνη.

Ο υπολογιστής σχεδιάζει μια πρόχειρη εικόνα του μορίου στην οθόνη. Δίνουμε εντολή στον υπολογιστή να προσδιορίσει τη γεωμετρία του μορίου με ένα κβαντικό χημικό υπολογισμό. Μπορεί να πάρει ένα λεπτό, αν είμαστε ευχαριστημένοι με ένα πρόχειρο αποτέλεσμα, ή μια ημέρα, αν θέλουμε μεγάλη ακρίβεια. Η εικόνα της οθόνης σταδιακά αλλάζει προς μεγαλύτερη ακρίβεια, έως το επίπεδο που θέλουμε να φτάσουμε. Όταν αυτή η λειτουργία τελειώσει, μπορούμε να ζητήσουμε από τον υπολογιστή να υπολογίσει διάφορες ιδιότητες για το σύστημα π.χ. πυκνότητα ηλεκτρονίων που μπορεί να φαίνεται με διάφορα χρώματα.

Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προβλεφθεί πώς το μόριο αλληλεπιδρά με άλλα μόρια π.χ. πώς αλληλεπιδρούν με διάφορα φάρμακα οι πρωτεΐνες που σχηματίζονται από αμινοξέα.

Ποιο θα είναι άραγε το αύριο ; Ο συνδυασμός Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality) των προγραμμάτων των υπολογιστών και η Κβαντική Χημεία υπόσχονται μια συναρπαστική συνέχεια...

ΝΟΜΠΕΛ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 1998

Το NO από τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, βοηθός στις καρδιοαγγειακές παθήσεις . . .

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) βρέθηκε ότι μεταβιβάζει σήματα στον οργανισμό. Η ανακάλυψη ότι η μετάδοση από ένα αέριο που παράγεται σε ένα κύτταρο, διεισδύει μέσω μεμβρανών και ρυθμίζει τη λειτουργία ενός άλλου κυττάρου είναι μία εντελώς καινούργια αρχή για τη μετάδοση σημάτων σε βιολογικά συστήματα.

Η δράση αυτή του NO διαπιστώθηκε στη διάρκεια του '80 από τους Robert Furchgott, Ferid Murad και Louis Ignarro, που μοιράστηκαν το φετινό Νόμπελ Ιατρικής.

Το NO είναι γνωστό ότι παράγεται σε βακτηρίδια, αλλά δεν ήταν αναμενόμενο να είναι σημαντικό σε ανώτερα ζώα, όπως τα θηλαστικά.

Περισσότερες έρευνες επιβεβαίωσαν ότι το NO είναι μόριο-σήμα για το καρδιοαγγειακό σύστημα και βρέθηκε ακόμα ότι προκαλεί μια σειρά άλλων λειτουργιών. Σήμερα γνωρίζουμε ότι το NO δρα επίσης ως μόριο-σήμα στο νευρικό σύστημα, ως όπλο ενάντια στις μολύνσεις, ως ρυθμιστής της πίεσης του αίματος και παράγεται από πολλά διαφορετικά είδη κυττάρων.

Η νιτρογλυκερίνη και το ΝΟ

Ο Alfred Nobel ανακάλυψε τη δυναμίτιδα, προσθέτοντας στην "ευαίσθητη" νιτρογλυκερίνη αδρανείς ύλες, ώστε να μην εκρήγνυται με το παραμικρό. Όταν ο Nobel αρρώστησε από καρδιακό νόσημα, ο γιατρός του συνέστησε νιτρογλυκερίνη.

Ο Nobel αρνήθηκε να την πάρει, γνωρίζοντας ότι προκαλούσε πονοκέφαλο και απέκλεισε τη δυνατότητα να σταματά τον πόνο στο στήθος. Σε ένα γράμμα έγραφε χαρακτηριστικά : *"Είναι ειρωνικό το γεγονός ότι ο γιατρός μου είπε να φάω νιτρογλυκερίνη!"*

Από τον προηγούμενο αιώνα όμως είναι γνωστό ότι αυτό το εκρηκτικό έχει ευεργετική ενέργεια στον πόνο στο στήθος. Παρ' όλα αυτά, χρειάστηκαν 100 χρόνια μέχρι να ξεκαθαριστεί ότι η νιτρογλυκερίνη ενεργεί με αυτό τον τρόπο, επειδή ελευθερώνει ΝΟ...

(ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1999)

ΑΣ ΜΙΛΗΣΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟ ΧΛΩΡΙΟ

Το χλώριο βρίσκεται στη γη σε ποσοστό 0,19%. Το χλώριο χρησιμοποιείται για την κατασκευή περισσότερων από 10.000 προϊόντων, δηλαδή το 95% των προϊόντων που χρησιμοποιούμε ως καταναλωτές περιέχει ή έχει σχέση με το χλώριο.

Πάνω από το 80% των φαρμάκων και των βιταμινών που παρασκευάζονται συνδυαστικά χρησιμοποιούν χλώριο.

Επίσης τα απολυμαντικά για το πόσιμο νερό και για τις πισίνες, τα πλαστικά, οι καταλύτες, οι διαλύτες, τα λευκαντικά μέσα για χαρτί και βαμβάκι, η μεταλλουργία τιτανίου, αλουμινίου, μαγνησίου, νικελίου ακόμη και τα ηλεκτρονικά "τσιπ" πυριτίου με τα οποία λειτουργούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούν το χλώριο.

Παρατηρούμε δηλαδή ότι το χλώριο έχει μπει για τα καλά στη ζωή μας.

Όμως κάποιες οργανικές ενώσεις που περιέχουν χλώριο θεωρούνται από τις πιο τοξικές που υπάρχουν για τον άνθρωπο, τα ζώα και γενικά για τη ζωή πάνω στον πλανήτη μας.

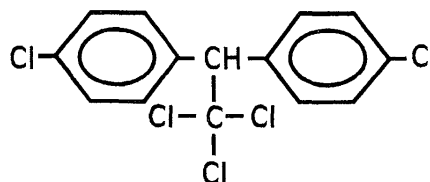
DDT : ΟΝΕΙΡΟ και ΕΦΙΑΛΤΗΣ

Στις δεκαετίες του '50 και του '60 έγινε μεγάλη χρήση εντομοκτόνων (DDT, Aldrine και εξαχλωροβενζόλιο) που είναι χλωριωμένα παράγωγα των υδρογονανθράκων, οι οποίες είναι ουσίες τοξικότερες και προκαλούν καρκίνο. Για τους λόγους αυτούς έχουν απαγορευτεί από τη δεκαετία του '70.

Το DDT, που ανακαλύφθηκε λίγο πριν τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο στην Ελβετία από τον Paul Muller χρησιμοποιήθηκε ως σκόνη για τις ψείρες και ενάντια στον τύφο. Καθώς τα υλικά παρασκευής του ήταν προσιτά και φτηνά, άρχισε να παρασκευάζεται σε τεράστια κλίμακα.

Το DDT έμοιαζε με όνειρο : ο κόσμος θα απαλλάσσόταν από τις μαστίγες των εντόμων, οι σοδειές θα προστατεύονταν, θα αυξανόταν η παραγωγή τροφίμων . . . Σε αναγνώριση της ανακάλυψής του, ο Paul Muller τιμήθηκε με το βραβείο Νόμπελ Ιατρικής το 1948.

Λίγα χρόνια αργότερα, φάνηκε πως κάτι δεν πήγαινε καλά. Οι πληθυσμοί των πουλιών άρχισαν να μειώνονται σε περιοχές που υπήρχαν καλλιέργειες, όπως και των γαριών σε ποτάμια και λίμνες.



Το 1962 η Rachel Carson, μια βιολόγος, στο βιβλίο της "Silent Spring" ("Σιωπηλή Άνοιξη") επιτέθηκε ανοιχτά στο DDT, κατηγορώντας ότι απειλούνται οι ζωές όλων των οργανισμών. Εκπρόσωποι της βιομηχανίας εντομοκτόνων την κατηγορήσαν πως έκανε προπαγάνδα, ο επιστημονικός κόσμος διχάστηκε, αλλά αυτό δεν κράτησε πολύ. Η Carson είχε δίκιο. Η χρήση DDT απαγορεύτηκε στις περισσότερες χώρες το 1972.

Ας δούμε γιατί το DDT είναι τόσο τοξικό.

Είναι ένωση αδιάλυτη στο νερό, αλλά διαλυτή στους λιπώδεις ιστούς. Έτσι μπορεί να συμμετέχει συσσωρευτικά στις τροφικές αλυσίδες. Για παράδειγμα, αν το έδαφος σε μια περιοχή περιέχει 10 μέρη ανά εκατομμύριο (10 ppm) DDT, οι γαιοσκώληκες της περιοχής περιέχουν 144 ppm DDT, ενώ τα πουλιά οι κοκκινόλαιμνες 444 ppm DDT, μια δόση θανατηφόρα γι' αυτούς.

Στον άνθρωπο το DDT εξασθενεί το ανοσοποιητικό σύστημα και προκαλεί καρκινογενέσεις. Επίσης προσβάλλει τον λιποειδή εγκεφαλικό ιστό προκαλώντας σοβαρές διαταραχές στο νευρικό σύστημα.

Άλλη μια παρενέργεια του είναι ότι μπλοκάρει τον μεταβολισμό του ασβεστίου. Έτσι, τα πουλιά γεννούσαν αυγά με πολύ λεπτά τσόφλια, που έσπαγαν αμέσως. Είδη ολόκληρα εξαφανίστηκαν μέσα σε λίγα χρόνια.

Αν οι άνθρωποι αναπαράγονταν με αυγά, ίσως ο εφιάλτης είχε λήξει πιο νωρίς...

ΤΑ ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΟΥ (PCB)

Τα πολυχλωριωμένα παράγωγα του διφαινυλίου (PCB) είναι μια ομάδα βιομηχανικών χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται κυρίως στη βιομηχανία των πλαστικών για να προσδώσουν ευκαμψία και σαν μονωτικά λάδια σε πυκνωτές και μετασχηματιστές.

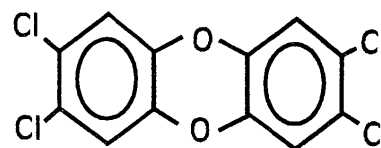
Στη χώρα μας έγιναν γνωστά με το εμπειρικό τους όνομα "κλοφέν", όταν η ΔΕΗ άλλαξε τους παλιούς μετασχηματιστές.

Σχετικές έρευνες που έγιναν πιστοποίησαν την παρουσία χλωριωμένων ενώσεων στο μητρικό γάλα και στην Ελλάδα.

ΔΙΟΞΙΝΗ

Ένα παρόμοιο παράγωγο εξαιτίας του οποίου δορυβήθηκε η κοινή γνώμη στην Ελλάδα λόγω των βομβαρδισμών χημικών βιομηχανιών στη Σερβία είναι η 2,3,7,8-τετραχλωροδιβενζο-1,4-διοξίνη (TCDD) ή απλά διοξίνη.

Διοξίνες γενικά λέμε όλα τα ισομερή της αλλά αυτή είναι η πιο τοξική. Παρασκευάστηκε συνθετικά το 1968. Είναι ένα άσπρο στερεό που μοιάζει με το αλάτι που τρώμε, είναι αδιάλυτο στο νερό και διαλυτό σε οργανικούς διαλύτες και στο λίπος των ζώων.



Η διοξίνη αρχικά ανακαλύφθηκε ως παραπροϊόν της βιομηχανικής παρασκευής της τριχλωροφαινόλης που χρησιμοποιείται για την παρασκευή εντομοκτόνων.

Η διοξίνη άρχισε να προξενεί το ενδιαφέρον του κοινού όταν κάποιοι εργαζόμενοι δηλητηριάστηκαν από τριχλωροφαινόλη η οποία περιείχε και διοξίνη.

Τη διετία 1969-1971, οι Αμερικανοί έρριχναν στα δάση του Βιετνάμ 2,4,5-τριχλωροφαινοξυοξικό οξύ ("Orange Agent") για να τα καταστρέψουν, ώστε να μην καλύπτονται οι Βιετκόγκ. Η διοξίνη υπήρχε σαν πρόσμειξη και ξεσηκώθηκε μεγάλος θόρυβος, όταν έγιναν γνωστές οι συνέπειές της.

Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 800°C η διοξίνη καταστρέφεται. Όμως στις καύσεις που γίνονται σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες και που ενώνονται άνθρακας με χλώριο παρασκευάζονται πολλά ισομερή των διοξινών. Τέτοιες καύσεις είναι οι φωτιές στα δάση και οι φωτιές στα σκουπίδια.

Ρύπανση από διοξίνες γίνεται και στα εργοστάσια χαρτιού που χρησιμοποιούν χλώριο ως λευκαντικό. Επίσης η πενταχλωροφαινόλη που χρησιμοποιείται ως συντηρητικό των ξύλων σε σπίτια και βιομηχανίες, θεωρείται ότι περιέχει πολλές ισομερείς διοξίνες.

Τα τελευταία 40 χρόνια έχουμε μια μεγάλη αύξηση της βιομηχανικής παρασκευής των οργανοχλωριωμένων προϊόντων και των πλαστικών όπως για παράδειγμα εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, PVC, κλπ.

Όταν αυτά τα προϊόντα καίγονται με τα σκουπίδια των πόλεων, τα καυσαέρια και η στάχτη μεταφέρονται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά μπαίνουν στις λίμνες, στα ποτάμια, στις θάλασσες και επικαθόνται στις καλλιέργειες.

Η διοξίνη δεν διασπάται και αφού καταλήγει στο χώμα, το νερό και τα φυτά μπαίνει στην τροφική αλυσίδα των ζωντανών οργανισμών και καταλήγει στο λίπος των γαριών και στο λίπος των ζώων. Τελικά με τα είδη καθημερινής κατανάλωσης όπως βούτυρο, τυρί, αυγά, παγωτό, κοτόπουλο, γάλα, η διοξίνη καταλήγει στο λίπος του ανθρώπου.

Τώρα ξέρουμε ότι η διοξίνη προκαλεί προβλήματα υγείας όταν φτάσει σε λίγα μέρη στο τρισεκατομμύριο (ppt) στο λίπος του σώματός μας.

Η διοξίνη αλλάζει το γενετικό μηχανισμό του κυττάρου με αποτελέσματα : καρκινογενέσεις, εξασθένιση του ανοσοποιητικού συστήματος, διαταραχές στο νευρικό σύστημα και τερατογενέσεις.

Δεν υπάρχει "θανατηφόρος δόση", ούτε αντίδοτο, αλλά και η μικρότερη ποσότητα μπορεί να προκαλέσει καταστροφές και το σώμα μας δεν μπορεί να αμυνθεί.

Όταν βρέθηκε ότι κάποιες περιοχές είχαν μολυνθεί από διοξίνες εκκενώθηκαν όπως για παράδειγμα στο Love Canal (στους καταρράκτες του Νιαγάρα), στο Seveso (στην Ιταλία 1976), στο Times Beach (Μισσούρι), Pensacola (Φλώριδα) και όλη η πόλη Midland (Μίτσιγκαν).

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες χώρες του κόσμου έχουν αποφασίσει την υποκατάσταση, μείωση ή και απογόρευση της χρήσης των χλωριωμένων παραγώγων, παραμένουν μεγάλες ποσότητες σε χρήση : 800.000 τόνοι παγκοσμίως, ενώ πάνω από 3.700.000 τόνοι έχουν διαρρεύσει ήδη στο περιβάλλον.

Ο γνωστός χημικός Dr. Otto Hutzinger είπε μετά το ατύχημα στο Σεβέζο :

"Ο Θεός δημιούργησε 91 στοιχεία, ο άνθρωπος 15 και ο διάβολος μόνον ένα, το χλώριο".

Η αλήθεια είναι ότι είμαστε κυριολεκτικά εξαρτημένοι από το χλώριο και τα προϊόντα του.

Θα υπάρξουν υποκατάστατα των ενώσεων που περιέχουν χλώριο και χρησιμοποιούμε σε καθημερινή βάση ;

Αν λάβουμε υπ' όψη μας και το ότι οι ενώσεις αυτές είναι πολύ σταθερές και περνούν πολλά χρόνια μέχρι να διασπαστούν, είναι σίγουρο πως θα έχουμε για παρέα "τα παιδιά του διαβόλου" για δεκαετίες ακόμα ...

(ΜΑΪΟΣ 1999)

ΧΗΜΙΚΗ ΦΩΤΟΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ

Άλλος ένας λόγος να είμαστε προσεκτικοί στον ήλιο

Πολλά φάρμακα αυξάνουν την ευαισθησία στο φως και μπορούν να προκαλέσουν διάφορα προβλήματα υγείας, γνωστά σαν ανωμαλίες της φωτοευαισθησίας.

Τα φάρμακα αυτά μπορεί να προκαλέσουν αντιδράσεις όταν κάποιος εκτίθεται στο ηλιακό φως και άλλους τύπους υπεριώδους ακτινοβολίας για ένα χρονικό διάστημα, το οποίο συνήθως δεν θα δημιουργούσε προβλήματα. Φυσικά, δεν επηρεάζονται όλοι όσοι χρησιμοποιούν τα προϊόντα αυτά.

ΦΩΤΟΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Οι χημικές ουσίες που προκαλούν μια φωτοαντίδραση (αντίδραση με έκθεση στην ακτινοβολία UV) ονομάζονται φωτοδραστικοί παράγοντες ή φωτοευαισθητοποιητές. Μετά την έκθεση σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, προκαλούν χημικές αλλαγές που αυξάνουν την ευαισθησία ενός ατόμου στο φως.

Τέτοιες ουσίες βρίσκονται και σε αποσμητικά, αντιβακτηριδιακά σαπούνια, τεχνητά γλυκαντικά, στις μπάλες της ναφθαλίνης ή και στο δειούχο κάδμιο, που μπαίνει μέσα στο δέρμα κατά τη διάρκεια του τατουάζ.

Μπορούν να προκαλέσουν και έντονα και χρόνια προβλήματα. Τα έντονα αποτελέσματα, από μία σύντομη έκθεση, περιλαμβάνουν εγκαύματα σαν κι αυτά από τον ήλιο, τσούξιμο των ματιών, κοκκίνισμα του δέρματος και εκζέματα με φαγούρα, πρήξιμο και φουσκάλες.

Τα χρόνια αποτελέσματα από τη μεγάλη έκθεση περιλαμβάνουν πρόωρη γήρανση του δέρματος, καταρράκτη, αποδυναμωμένο ανοσοποιητικό σύστημα, μέχρι και καρκίνο του δέρματος.

Τα φάρμακα που περιέχουν φωτοδραστικούς παράγοντες περιλαμβάνουν αντισταμίνες, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα και αντιβιοτικά, όπως τετρακυκλίνες και σουλφοναμίδια.

ΟΙ ΑΡΧΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Στα τέλη της δεκαετίας του '60, Βρετανοί ερευνητές ανακάλυψαν ότι το αιθέριο έλαιο από σανταλόξυλο στα αντιηλιακά και στα καλλυντικά προσώπου προκαλούσε φωτοαλλεργίες.

Κάτι ανάλογο βρέθηκε και για το αιθέριο έλαιο του περγαμόντου.

Στις αρχές της δεκαετίας του '70 Αμερικανοί επιστήμονες συνέδεσαν τα παράγωγα της ανιλίνης (που βρίσκονται σε φάρμακα, βερνίκια, αρώματα και άλλα προϊόντα) με εξανθήματα ή δερματοπάθειες.

Οι πρόσφατες έρευνες επικεντρώνονται στην αναγνώριση των φωτοδραστικών παραγόντων που βρίσκονται σε θεραπευτικά προϊόντα και στο πώς να ελέγχονται οι δυσλειτουργίες από φωτοευαισθητοποιητές.

Οι φωτοευαισθητοποιητές μπορούν να προκαλέσουν φωτοαλλεργικές ή φωτοτοξικές αντιδράσεις.



ΦΩΤΟΑΛΛΕΡΓΙΕΣ

Στις φωτοαλλεργικές αντιδράσεις, οι οποίες γενικά συμβαίνουν εξ αιτίας των φαρμάκων που αλείφονται στο δέρμα, η ακτινοβολία UV μπορεί να αλλάξει τη δομή του φαρμάκου, προκαλώντας το δέρμα να παράγει αντισώματα. Το αποτέλεσμα είναι μια αλλεργική αντίδραση. Τα συμπτώματα μπορεί να εμφανιστούν ταχύτατα - μερικά δευτερόλεπτα - ή πολύ πιο αργά - 2 ή 3 μήνες.

ΦΩΤΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ

Οι φωτοτοξικές αντιδράσεις δεν επηρεάζουν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και είναι πιο κοινές.

Συμβαίνουν συνήθως σαν αντιδράσεις αυτές, το φάρμακο απορροφά ακτινοβολία UV και την απελευθερώνει στο δέρμα, προκαλώντας καταστροφή των δερματικών κυττάρων. Τα συμπτώματα του καγίματος από τον ήλιο εμφανίζονται μόνο στις περιοχές του σώματος που εκτίθενται στην ακτινοβολία, αλλά η ζημιά στο δέρμα μπορεί να παραμείνει.

ΒΟΗΘΑΝΕ ΤΑ ΑΝΤΗΛΙΑΚΑ ;

Τα αντηλιακά ελαττώνουν τα αποτελέσματα της ακτινοβολίας UV, αλλά μερικά περιέχουν συστατικά που από μόνα τους μπορούν να προκαλέσουν φωτοευαισθησία σε μερικούς ανθρώπους.

Τα συστατικά αυτά είναι : αιθέρια έλαια από περγαμόντο και σανταλόξυλο, βενζοφαινόνες, ΡΑΒΑ (π-αμινο-βενζοϊκό οξύ) ή κινναμωμικά παράγωγα. Γι' αυτό θα πρέπει να ελεγχθεί αν περιέχουν κάποιο από αυτά τα συστατικά.

ΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ ΜΑΥΡΙΣΜΑΤΟΣ

Οι θάλαμοι μαυρίσματος και η χρήση προϊόντων μαυρίσματος εσωτερικού χώρου, μπορεί να είναι μεγαλύτερο πρόβλημα από το ηλιακό φως για φωτοευαισθητοποιητικές αντιδράσεις.

Πρέπει πάντα να έχει καθοριστεί ένας μέγιστος χρόνος έκθεσης αλλά και αυτό δεν είναι ασφαλής δείκτης.

Γενικά, η έκθεση στην ακτινοβολία UV σε τέτοιους θαλάμους επιβαρύνει το συνολικό ποσό ακτινοβολίας UV που δεχόμαστε από τον ήλιο στη διάρκεια της ζωής μας, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο προσβολής από καρκίνο.

(ΙΟΥΝΙΟΣ 1999)

