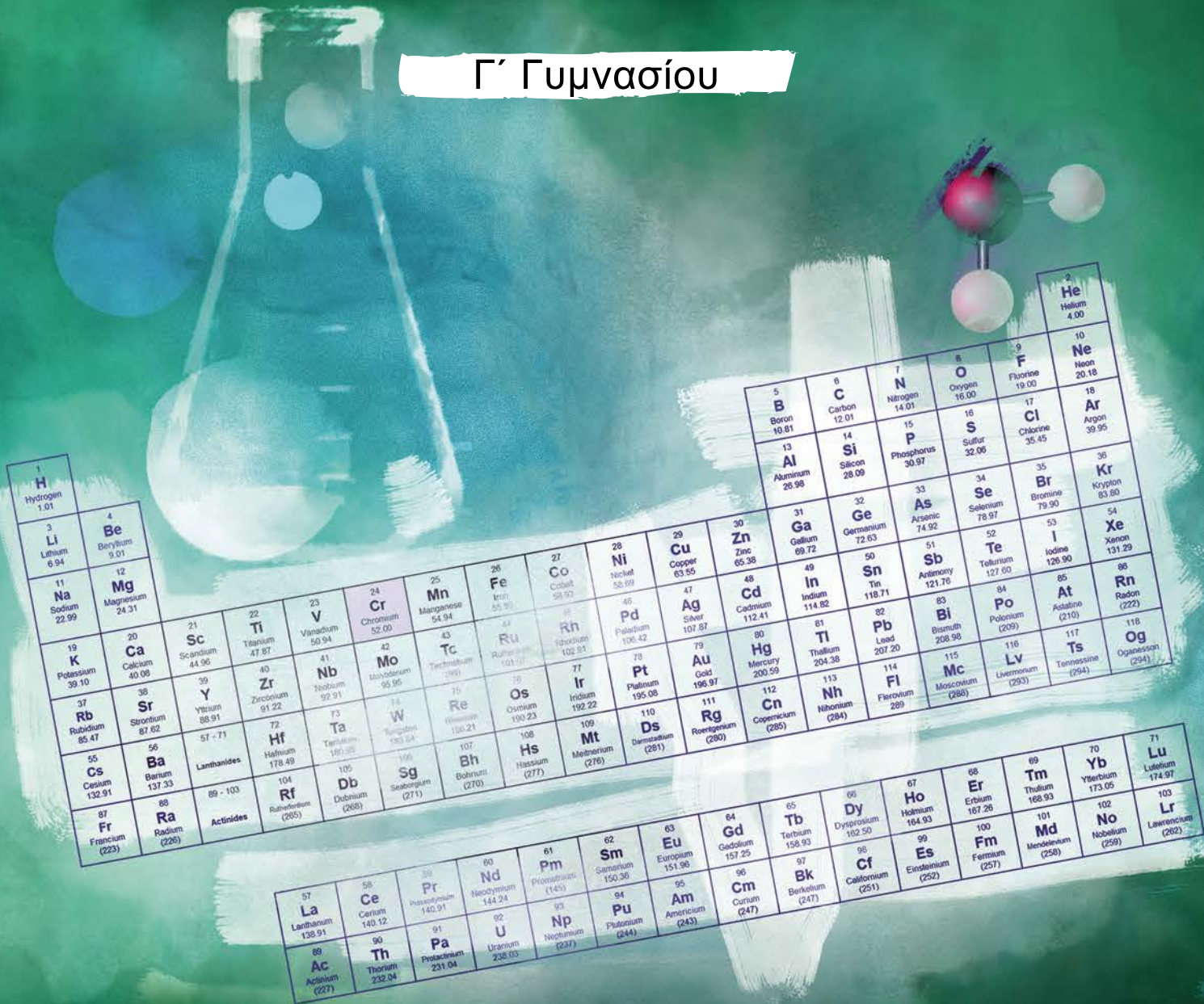


Φιλένια Σιδέρη • Έλενα Παλούμπα
Αθανάσιος Ν. Παπαδόπουλος • Αντώνης Χρονάκης

ΧΗΜΕΙΑ

Γ΄ Γυμνασίου



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 H Hydrogen 1.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He Helium 4.00 | |
| 3 Li Lithium 6.94 | 4 Be Beryllium 9.01 | | | | | | | | | | | | | | | 9 F Fluorine 19.00 | 10 Ne Neon 20.18 | |
| 11 Na Sodium 22.99 | 12 Mg Magnesium 24.31 | | | | | | | | | | | | | | | 17 Cl Chlorine 35.45 | 18 Ar Argon 39.95 | |
| 19 K Potassium 39.10 | 20 Ca Calcium 40.08 | 21 Sc Scandium 44.96 | 22 Ti Titanium 47.87 | 23 V Vanadium 50.94 | 24 Cr Chromium 52.00 | 25 Mn Manganese 54.94 | 26 Fe Iron 55.85 | 27 Co Cobalt 58.93 | 28 Ni Nickel 58.69 | 29 Cu Copper 63.55 | 30 Zn Zinc 65.38 | 31 Ga Gallium 69.72 | 32 Ge Germanium 72.63 | 33 As Arsenic 74.92 | 34 Se Selenium 78.97 | 35 Br Bromine 79.90 | 36 Kr Krypton 83.80 | |
| 37 Rb Rubidium 85.47 | 38 Sr Strontium 87.62 | 39 Y Yttrium 88.91 | 40 Zr Zirconium 91.22 | 41 Nb Niobium 92.91 | 42 Mo Molybdenum 95.95 | 43 Tc Technetium (98) | 44 Ru Ruthenium 101.07 | 45 Rh Rhodium 102.91 | 46 Pd Palladium 106.42 | 47 Ag Silver 107.87 | 48 Cd Cadmium 112.41 | 49 In Indium 114.82 | 50 Sn Tin 118.71 | 51 Sb Antimony 121.76 | 52 Te Tellurium 127.60 | 53 I Iodine 126.90 | 54 Xe Xenon 131.29 | |
| 55 Cs Cesium 132.91 | 56 Ba Barium 137.33 | 57 - 71 Lanthanides | | 72 Hf Hafnium 178.49 | 73 Ta Tantalum 180.95 | 74 W Tungsten 183.84 | 75 Re Rhenium 186.21 | 76 Os Osmium 190.23 | 77 Ir Iridium 192.22 | 78 Pt Platinum 195.08 | 79 Au Gold 196.97 | 80 Hg Mercury 200.59 | 81 Tl Thallium 204.38 | 82 Pb Lead 207.20 | 83 Bi Bismuth 208.98 | 84 Po Polonium (209) | 85 At Astatine (210) | 86 Rn Radon (222) |
| 87 Fr Francium (223) | 88 Ra Radium (226) | 89 - 103 Actinides | | 104 Rf Rutherfordium (261) | 105 Db Dubnium (268) | 106 Sg Seaborgium (271) | 107 Bh Bohrium (270) | 108 Hs Hassium (277) | 109 Mt Meitnerium (276) | 110 Ds Darmstadtium (281) | 111 Rg Roentgenium (280) | 112 Cn Copernicium (285) | 113 Nh Nihonium (284) | 114 Fl Flerovium 289 | 115 Mc Moscovium (288) | 116 Lv Livermorium (293) | 117 Ts Tennessine (294) | 118 Og Oganesson (294) |
| 57 La Lanthanum 138.91 | 58 Ce Cerium 140.12 | 59 Pr Praseodymium 140.91 | 60 Nd Neodymium 144.24 | 61 Pm Promethium (145) | 62 Sm Samarium 150.36 | 63 Eu Europium 151.96 | 64 Gd Gadolinium 157.25 | 65 Tb Terbium 158.93 | 66 Dy Dysprosium 162.50 | 67 Ho Holmium 164.93 | 68 Er Erbium 167.26 | 69 Tm Thulium 168.93 | 70 Yb Ytterbium 173.05 | 71 Lu Lutetium 174.97 | | | | |
| 89 Ac Actinium (227) | 90 Th Thorium 232.04 | 91 Pa Protactinium 231.04 | 92 U Uranium 238.03 | 93 Np Neptunium (237) | 94 Pu Plutonium (244) | 95 Am Americium (243) | 96 Cm Curium (247) | 97 Bk Berkelium (247) | 98 Cf Californium (251) | 99 Es Einsteinium (252) | 100 Fm Fermium (257) | 101 Md Mendelevium (258) | 102 No Nobelium (259) | 103 Lr Lawrencium (262) | | | | |

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' Γυμνασίου

| | |
|--|--|
| Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης | |
| Συντονιστής / Αξιολογητής | Εμμανουήλ Στρατάκης Εν ενεργεία μέλος Δ.Ε.Π. |
| Αξιολογητής | Αστέριος Λασκαρίδης Εν ενεργεία εκπαιδευτικός |
| Αξιολογητής | Νικόλαος Παπαδημητρόπουλος Εν ενεργεία εκπαιδευτικός |
| Τεχνικός Εμπειρογνώμονας | Στυλιανή Καραπυλάφη Πτυχιούχος Πληροφορικής |
| Επικουρικός Εμπειρογνώμονας | Μαρία Σιδηρά Διπλωματούχος τεχνολογίας γραφικών τεχνών |
| Υπεύθυνη Διδακτικού Πακέτου για το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής | Ειρήνη Γεωργάκη Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ |

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Σπυρίδων Δουκάκης
Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνος Πράξης
Διονύσιος Μουρελάτος
Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αναπληρωτής Υπεύθυνος Πράξης
Στυλιανός Μαυρατζάς
Σύμβουλος Α΄ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Φιλλένια Σιδέρη • Έλενα Παλούμπα
Αθανάσιος Ν. Παπαδόπουλος • Αντώνης Χρονάκης

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' Γυμνασίου

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ



Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ
ΟΜΑΔΑ

Φιλλένια Σιδέρη, Χημικός Ιδιωτικής Εκπαίδευσης
Έλενα Παλούμπα, MSc Χημικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης,
Υπεύθυνη ΕΚΦΕ Λακωνίας
Αθανάσιος Ν. Παπαδόπουλος, Καθηγητής, Διεθνές Πανεπιστή-
μιο της Ελλάδας
Αντώνης Χρονάκης, Υποψήφιος Δρ, Χημικός Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ –
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ
ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Σίνος Γκιώκας, Φυσικός
Τέτη Παλαιοθοδώρου, Φιλόλογος

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΣΗ
ΜΑΚΕΤΑ –
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ

Ευθύμης Αργυράτος, Art Director
Εκδόσεις Πεδίο
Εκδόσεις Πεδίο

**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ**
ΣΥΛΛΗΨΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Στέλλα Κατεργιαννάκη, Γραφίστρια

Συγγραφική ομάδα
Φιλλένια Σιδέρη
Αναστάσιος Πάλλας

Οι εικόνες-φωτογραφίες στις οποίες δεν αναφέρονται πηγές ανήκουν ή έχουν δημιουργηθεί από τους συγγραφείς



Ψηφιακός πόρος για
τον καθηγητή



Λύσεις σχολικού
βιβλίου



Παράρτημα Χημείας
Γ' Γυμνασίου –
Χρήσιμοι πίνακες



Σχέδιο εργασίας για τη
Γ' Γυμνασίου

Η Χημεία είναι η κεντρική επιστήμη – Παράθυρο στη ζωή και στον κόσμο

Η Χημεία αποτελεί τον κύριο μοχλό ανάπτυξης της οικονομίας και της παγκόσμιας ευημερίας, καθώς οι οικονομικές δραστηριότητες στις οποίες υπεισέρχονται χημικές διεργασίες ή προϊόντα της χημικής βιομηχανίας είναι αναρίθμητες και ο ρόλος της στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, της βιομηχανίας και γενικότερα του τεχνολογημένου πολιτισμού καθοριστικός. Ίσως όμως ακόμη πιο σημαντική είναι η συμβολή της επιστήμης της Χημείας στην εξήγηση του κόσμου που μας περιβάλλει, στην ερμηνεία του φαινομένου της ζωής και στην προστασία της ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος.

Ως μία εκ των Φυσικών Επιστημών, υιοθετεί τον ορθό λόγο, απαιτεί και αξιοποιεί τη μαθηματική σκέψη, ενισχύει την κριτική ικανότητα, τη φαντασία και τη δημιουργικότητα. Η δυνατότητα της ερμηνείας του φαινομένου της ζωής μέσω της Χημείας παρέχει τα εργαλεία για την καταπολέμηση των προκαταλήψεων, των αντιεπιστημονικών θεωριών συνωμοσίας, και ως εκ τούτου ενισχύει τη δημοκρατία.

Κύριος σκοπός αυτού του βιβλίου είναι η ανάδειξη και επικοινωνία αυτών των δομικών στοιχείων της Χημείας, ώστε αφενός να γίνει κατανοητό ότι ένα βασικό υπόβαθρο γνώσεων Χημείας είναι απαραίτητο για κάθε πολίτη και αφετέρου η παροχή αυτών των γνώσεων παράλληλα με την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων.

Η τήρηση κανόνων ασφαλείας, η ανάπτυξη θετικών στάσεων των μαθητών και των μαθητριών απέναντι στο περιβάλλον, η κριτική στάση απέναντι στις υγειονομικές, διατροφικές κρίσεις και στη διαχείριση των φυσικών πόρων, αλλά και των νέων και παλιότερων υλικών αποτελούν επίσης σημαντικούς στόχους.

Για την επίτευξη του σκοπού και των γενικών στόχων του βιβλίου, επιδιώκεται με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας η σύνδεση του μαθήματος με την κοινωνία, η διδακτική αξιοποίηση του σχολικού εργαστηρίου και καταβάλλεται προσπάθεια αξιοποίησης της μεθοδολογίας της διερευνητικής-βιωματικής μάθησης, όπου αυτό είναι εφικτό. Η δομή και το περιεχόμενο του βιβλίου επιδιώκουν, μέσω θεμάτων που συνδέονται με την καθημερινή ζωή, τα περιβαλλοντικά θέματα, την παραγωγή και την οικονομία, στον χημικό εγγραμματισμό και στη σταδιακή ανάπτυξη ήπιων δεξιοτήτων των μαθητών και μαθητριών, όπως είναι ο κριτικός τρόπος σκέψης, η δημιουργικότητα, η πρωτοβουλία, η επίλυση προβλημάτων, η ικανότητα ομαδικής εργασίας και η διαχείριση του χρόνου. Οι δεξιότητες και οι στάσεις που θα αποκτήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες μέσα από τη διδασκαλία των προβλεπόμενων θεματικών ενοτήτων θα τους επιτρέψουν να ενταχθούν στην κοινωνία ως ενεργοί πολίτες, να αξιολογήσουν δεδομένα και να λάβουν αποφάσεις συμβάλλοντας στην ανάπτυξη της, να αναπτυχθούν προσωπικά, αλλά και θα τους δώσουν το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο που θα τους επιτρέψει να συνεχίσουν τις σπουδές τους και να συνεχίσουν να εκπαιδεύονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Τα θεματικά πεδία της Χημείας είναι τα ίδια σε όλο το φάσμα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ διευρύνεται η έκταση και το βάθος τους ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, και είναι τα ακόλουθα:

1. Μελετώντας τα υλικά και το φυσικό περιβάλλον.
2. Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο, στο άτομο και στη δομή του.
3. Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων.
4. Οι δυνάμεις μεταξύ των δομικών σωματιδίων των υλικών.
5. Μεταβολές ύλης και ενέργειας: Οι χημικές αντιδράσεις.
6. Η σημασία της Χημείας στην επιστημονική έρευνα, στην τεχνολογία και στην κοινωνία.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες

Εμβαθύνουν την αντίληψη τους για τον ρόλο της Χημείας και των επιτευγμάτων της στην καθημερινή ζωή, καλλιεργούν δεξιότητες συνεργασίας, έρευνας, επικοινωνίας, δημιουργικότητας, ομαδικότητας, αναπτύσσουν κριτική σκέψη, δεξιότητες παρατήρησης πρόβλεψης και ερμηνείας φαινομένων, βελτιώνουν τις εργαστηριακές τους δεξιότητες και εξοικειώνονται με τους κανόνες ασφαλείας

Οργανώνουν την εργασία τους, πραγματοποιούν μετρήσεις και υπολογισμούς, δημιουργούν διαγράμματα και πίνακες, καταγράφουν και κοινοποιούν τα αποτελέσματα της εργασίας τους.

Χρησιμοποιούν επιστημονική ορολογία για να περιγράφουν ή να ορίζουν έννοιες και μεγέθη και να ονομάζουν χημικές ενώσεις

Εμβαθύνουν στο φαινόμενο των χημικών αντιδράσεων σε μακροσκοπικό μικροσκοπικό και συμβολικό επίπεδο περιγράφουν τη μικροδομή των ατόμων και τη συγκρότηση των μορίων και των ιοντικών ενώσεων και τη δομή του Περιοδικού Πίνακα

Αναφέρουν ενδεικτικές κατηγορίες οργανικών ενώσεων και να περιγράφουν ιδιότητες και χρήσεις. Διακρίνουν ορισμένες ομάδες ανόργανων ενώσεων, όπως τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα. Περιγράφουν τα αλκαλιμέταλλα, τα αλογόνα, τα ευγενή αέρια και τα μέταλλα. Αναφέρουν τη σπουδαιότητα των προϊόντων της χημικής βιομηχανίας και ορισμένων χημικών ενώσεων της καθημερινής ζωής.

Καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, και τη Χημεία ειδικότερα, καταγράφοντας την προσφορά τους στον σύγχρονο πολιτισμό και στην καθημερινή ζωή.

Περιγράφουν προβλήματα από την αλόγιστη χρήση χημικών προϊόντων και προτείνουν τρόπους αντιμετώπισής τους. Καλλιεργούν κριτική στάση απέναντι στις αλόγιστες εφαρμογές της τεχνολογίας και στην υπερκατανάλωση φυσικών πόρων.

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Η συνάντηση δύο ανθρώπων είναι σαν την επαφή δύο χημικών ουσιών. Αν υπάρξει αντίδραση, τότε μεταμορφώνονται και οι δύο.

Carl Jung

Για τον μαθητή

Δεν είναι τυχαία η αναλογία χημικών ουσιών – ανθρώπων που κάνει ο μεγάλος ψυχίατρος και πατέρας της ψυχανάλυσης Carl Jung. Έχει κατανοήσει ότι το φαινόμενο της ζωής σε όλες του τις εκφράσεις, είναι θέμα... Χημείας.

Οι στόχοι μας είναι, χρησιμοποιώντας αυτό το βιβλίο, να κατανοήσεις και εσύ ότι ο κόσμος που σε περιβάλλει και η ίδια η ύπαρξή σου είναι θέμα... Χημείας, να αποκτήσεις έναν τρόπο να σκέφτεσαι, να καλλιεργήσεις συνείδηση υπεύθυνου πολίτη και γι' αυτό να αγαπήσεις τη Χημεία. Για να πετύχουμε τους στόχους αυτούς, επιλέξαμε τη δομή και το περιεχόμενο του βιβλίου που σου παρουσιάζουμε.

Η δομή του βιβλίου

Το βιβλίο αποτελείται από έξι ενότητες και κάθε ενότητα χωρίζεται σε παραγράφους.



Κάθε ενότητα εισάγεται με ένα κείμενο με ιστορίες σχετικές με την ενότητα, το οποίο ως στόχο έχει να σου κεντρίσει το ενδιαφέρον.

Την ενότητα και τα ερωτήματα, τις ανησυχίες που μπορεί να έχεις θα τις παρουσιάζουν δύο συμμαθητές σου, ο Ίον και η Όλη, που θα σε συντροφεύουν σε όλο το ταξίδι και ελπίζουμε ότι θα είναι η δική σου φωνή στο βιβλίο, θα βάζουν ερωτήματα και θα διακινδυνεύουν απαντήσεις που στη συνέχεια θα πρέπει να ελεγχθούν. Η είσοδος κάθε ενότητας ελπίζουμε ότι θα είναι εντυπωσιακή. Θα εισάγεται με πείραμα, αν υπάρχει πειραματική δραστηριότητα, ώστε μό-

νος/η να διερευνήσεις, δηλαδή να παρατηρήσεις, να εκτελέσεις, να επιχειρήσεις να εξηγήσεις και στο τέλος να διατυπώσεις συμπεράσματα.

Όλα τα πειράματα είναι και βιντεοσκοπημένα και μπορείς να τα δεις σε βίντεο, αν δεν μπορείς να τα εκτελέσεις.

Αν δεν υπάρχει πειραματική δραστηριότητα, η ενότητα θα εισάγεται με ένα σταυρόλεξο διαθέσιμο και online, ώστε να μπορείς να ελέγξεις τι ήξερες πριν ξεκινήσεις την ενότητα και να επιστρέψεις για να δεις τι κατάφερες μετά τη μελέτη της.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 4

«Κωδικός γαλαζοπράσι»

Πειραματική ανίχνευση του νερού σε προϊόντα καθημερινής χρήσης με τη διαδικασία της μικροκλίμακας

Παρατηρήσεις - Διατυπώσεις:
Υπόψη «χημικός ανιχνευτής» νερού:
α. Σίγουρα ναί! β. Αποκλείεται! γ. Μμμ... Σαν κάτι να έχω ακούσει.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε:
Υπάρχουν ουσίες που όταν αναμεμιγνύονται με το νερό αλλάζουν χρώμα;
α. Ε, να, θα υπάρχουν! β. Αόρατων! γ. Μπορούμε να φέρουμε!

Λάβετε το παρακάτω σταυρόλεξο και βιντεοσκοπήστε το αφού διαβάσετε την ενότητα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Είναι ηλεκτρικά το άτομο.
2. Είναι ηλεκτρικό το άτομο.
3. Βρίσκται στον πυρήνα του ατόμου και είναι ηλεκτρικά ουδέτερα.
4. Βρίσκται στον πυρήνα του ατόμου και έχει θετικό φορτίο.
5. Το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο γιατί οι αριθμοί πρωτονίων και ηλεκτρονίων είναι ...

Σε κάθε παράγραφο:

- ◆ Παρατίθενται τα βασικά στοιχεία της θεωρίας, σε πολλά σημεία της οποίας δίνονται υπερκείμενα με συμπληρωματικές πληροφορίες, φωτογραφίες ή σκίτσα τα οποία αναπαριστούν ή περιγράφουν τα φαινόμενα που εξετάζονται, ή αναπαραστάσεις πειραμάτων, ώστε να έχεις άμεση εποπτεία και να κατανοείς καλύτερα τη θεωρία.
- ◆ Η διδασκαλία της ενότητας ολοκληρώνεται με έναν εννοιολογικό χάρτη που περιλαμβάνει τα βασικά στοιχεία της ενότητας.

Ο έλεγχος των γνώσεών σου:

Στο τέλος της κάθε ενότητας υπάρχουν ερωτήσεις, ασκήσεις, ακροστιχίδες, σταυρόλεξα για να ελέγξεις τις γνώσεις σου και να εξασκηθείς. Ταυτόχρονα ένας σημαντικός αριθμός ερωτήσεων ανοικτού και κλειστού τύπου, φύλλων αξιολόγησης, αλλά και διαδραστικοί εννοιολογικοί χάρτες είναι **διαθέσιμοι ηλεκτρονικά**.

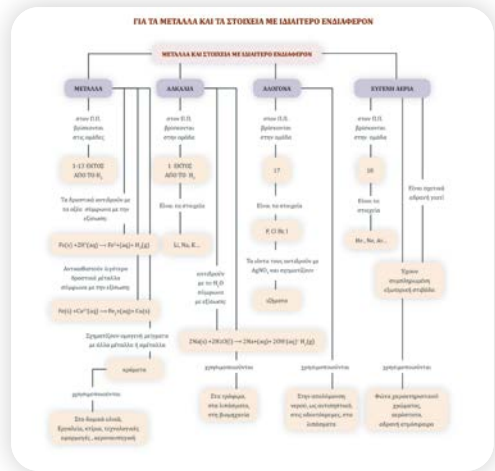
- ◆ Για τη σύνθεση των γνώσεων που απόκτησες και τον έλεγχο της κατανόησης των βασικών

εννοιών προτείνονται πολλά εννοιολογικά σχήματα που θα σε βοηθήσουν να αξιολογήσεις την προσπάθειά σου και να διορθώσεις τα λάθη που θα εντοπίσεις.

- ◆ Σε πολλές παραγράφους παρουσιάζονται προτάσεις για δραστηριότητες και διαθεματικά σχέδια εργασίας συνοδευόμενες από αναλυτικές πληροφορίες για το αντικείμενο πραγματέυσης, τις διαθέσιμες πηγές και συμβουλές για την υλοποίησή τους. Στα υπερκείμενα του ηλεκτρονικού βιβλίου παρατίθενται λεπτομερείς οδηγίες για την εκπόνηση και την παρουσίαση ενός σχεδίου εργασίας. Ένα ολοκληρωμένο υπόδειγμα **μπορείς να βρεις σκανάροντας τον διπλανό κωδικό QR**.
- ◆ Τις απαντήσεις στις ερωτήσεις και ασκήσεις του βιβλίου, **μπορείς να τις βρεις σκανάροντας τον διπλανό κωδικό QR**.

Επειδή αγαπάμε ό,τι κατανοούμε, ελπίζουμε το βιβλίο να σε βοηθήσει να κατανοήσεις τη Χημεία σου, να ξυπνήσει την περιέργειά σου για μάθηση και να σε εμπνεύσει να την αγαπήσεις.

| ΣΥΝΘΕΣΗ | Να | Ca | Fe | S | Mg | O |
|-----------------------|-----------|----|----|----|----|---|
| ΑΤΟΜΙΚΕΣ | 14 | | | | | 9 |
| ΔΡΩΝΤΕΣ | | | 20 | | 24 | |
| ΜΑΖΕΥΣΕΙΣ | 20 | | | | | |
| ΔΡΩΝΤΕΣ | | | | 12 | | |
| ΠΡΟΣΤΑΘΕΝΕΣ | | | | | | |
| ΔΡΩΝΤΕΣ | | | 10 | 16 | | |
| ΑΝΕΥΣΤΑΘΕΝΕΣ | | | | | | |
| ΔΡΩΝΤΕΣ | | | | | 16 | 9 |
| ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΣΤΙ ΣΤΑΘΕΡΑ | 8(2)14(2) | | | | | |



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1

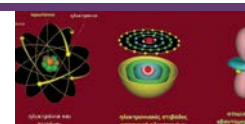
Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ – ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ



- 1.1 Παρατηρήσιμα αποτελέσματα σε χημικές αντιδράσεις 12
- 1.2 Από τη χημική αντίδραση στη χημική εξίσωση..... 16
- 1.3 Η χημική αντίδραση και η ερμηνεία της ως αναδιάταξη ατόμων 18

2

Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ



- 2.1 Η δομή του ατόμου – Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας 25
- 2.2 Ο ιοντικός δεσμός..... 27
- 2.3 Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ιόντων..... 29
- 2.4 Η σημασία της παρουσίας των χημικών στοιχείων και των ιόντων στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού 32

3

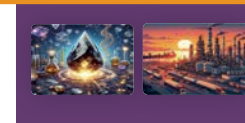
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ



- 3.1 Προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων, ένα παρελθόν με ένδοξες και άδοξες στιγμές για την επιστήμη... 39
- 3.2 Η ιστορία συνεχίζεται... Περιγραφή του σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.)..... 40
- 3.3 Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των στοιχείων..... 41

4

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



- 4.1 Άνθρακας: Ένα στοιχείο, αλλά πόσες ενώσεις;..... 48
- 4.2 Οι ενώσεις του άνθρακα ως καύσιμα 51
- 4.3 Ενώσεις του άνθρακα ως πρώτες ύλες..... 58
- 4.4 Ενώσεις του άνθρακα με ενδιαφέρον 63

5

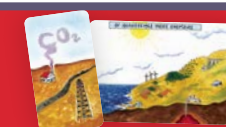
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ



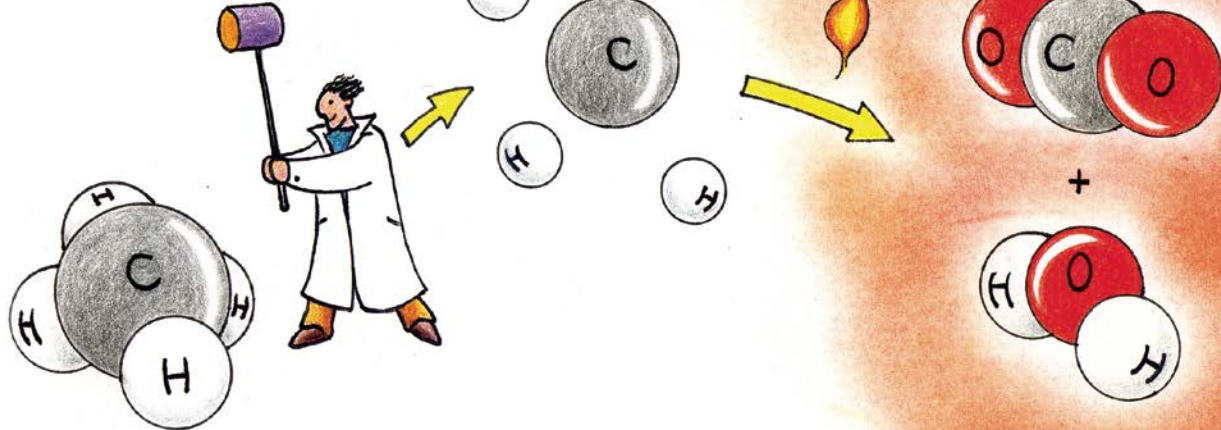
| | |
|--|-----|
| 5.1 Οξέα | 77 |
| 5.2 Βάσεις | 83 |
| 5.3 Κλίμακα pH - Η μέτρηση της οξύτητας των διαλυμάτων | 87 |
| 5.4 Η αντίδραση της εξουδετέρωσης και τα άλατα | 92 |
| 5.5 Μία γεύση από οξέα, βάσεις και άλατα στην καθημερινή ζωή | 97 |
| 5.6 Μέταλλα | 98 |
| 5.7 Χαρακτηριστικές ομάδες στοιχείων | 104 |

6

Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ



| | |
|---|-----|
| 6.1 Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας | 122 |
| 6.2 Υλικά που άλλαξαν τον σύγχρονο κόσμο | 126 |
| 6.3 Μία μέρα χωρίς τη Χημεία | 128 |
| Λεξιλόγιο Χημείας | 131 |
| Βιβλιογραφία | 133 |
| Ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον | 134 |



1

Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ – ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

ΔΥΟ, ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΟΛΛΕΣ, ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΑΝ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Είδαμε στη Β΄ Γυμνασίου ότι το πείραμα του Lavoisier με την καύση του υδρογόνου έφερε μια επανάσταση και έβαλε τα θεμέλια της σύγχρονης Χημείας. Πολλές όμως μικρές και μεγάλες επαναστάσεις που διαμόρφωσαν τον κόσμο όπως τον ξέρουμε σήμερα οφείλονται σε χημικές αντιδράσεις. Δύσκολο να διαλέξεις, αλλά ας δούμε μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα...

PCR: Ανιχνεύοντας εγκλήματα και όχι μόνο

Η περίπλοκη, αλλά χρήσιμη και κυρίως συναρπαστική αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) εφευρέθηκε το 1983 από τον Kary Mullis. Γι' αυτό το επίτευγμα του απονεμήθηκε το βραβείο Νόμπελ Χημείας, το 1993. Το DNA, το οποίο είναι δίκλωνο, με θέρμανση χωρίζεται σε δύο μονούς κλώνους. Στη συνέχεια, ένζυμα που ονομάζονται πολυμεράσες DNA αντιγράφουν κάθε κλώνο του DNA. Αυτή η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί μέχρι και δισεκατομμύρια φορές, με κάθε επανάληψη να διπλασιάζει τον αριθμό των ακριβών αντιγράφων DNA. Η ικανότητα αναπαραγωγής του DNA άνοιξε την πόρτα **στην ιατρική**, για τον εντοπισμό της αιτίας των λοιμώξεων, **στην έρευνα**, καθώς ήταν μια βασική τεχνική που χρησιμοποιήθηκε κατά τον προσδιορισμό της αλληλουχίας του ανθρώπινου γονιδιώματος, και στην **εγκληματολογία**, καθώς επέτρεψε στους εγκληματολόγους να εφαρμόσουν γενετικές τεχνικές, ακόμη και αν είχε απομείνει μόνο μια μικρή ποσότητα γενετικού υλικού στον τόπο του εγκλήματος...



Ο Volta παρουσιάζει στον Ναπολέοντα την ηλεκτρική στήλη 1801
Πίνακας του G. Bertini
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2944964>

Αναγωγή και οξείδωση ψευδαργύρου και αργύρου, ή είναι ο βάτραχος υπεύθυνος για το ηλεκτρικό ρεύμα;

Το 1780, ο Luigi Galvani έκανε ένα πείραμα φέρνοντας σε επαφή δύο μέταλλα μέσω του ιστού ενός βατράχου και ισχυρίστηκε ότι οι μύες των ζώων παρήγαγαν ηλεκτρισμό όταν συστέλλονταν, που τον ονόμασε «ζωικό ηλεκτρισμό». Ο **Alessandro Volta** διαφώνησε, σημειώνοντας ότι τα πόδια βατράχου του Galvani είχαν συνδεθεί με δύο διαφορετικά μέταλλα κατά τη διάρκεια των πειραμάτων. Ο Volta απέδειξε ότι στοιβάζοντας εναλλάξ μεταλλικούς δίσκους από άργυρο (ασήμι) και ψευδάργυρο, με πανιά εμποτισμένα με άλμη μεταξύ κάθε δίσκου, μπορούσε να δημιουργήσει **ένα σταθερό ηλεκτρικό ρεύμα** χωρίς να απαιτείται η παρουσία ενός ζώου. Το 1800 κατάφερε να κατασκευάσει την πρώτη «βολταϊκή» στήλη και αυτή είναι η χρονιά που γεννήθηκε η πρώτη **μπαταρία**.

Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ – ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ



ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

χημική αντίδραση
χημική εξίσωση
αντιδρώντα
προϊόντα
συντελεστές

Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να διαπιστώνεις κατά τη διάρκεια μιας πειραματικής δραστηριότητας την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης εστιάζοντας σε παρατηρήσιμα αποτελέσματα, όπως η αλλαγή χρώματος, η έκλυση αερίου, ο σχηματισμός δυσδιάλυτης ουσίας.
- Να περιγράφεις με απλές χημικές εξισώσεις παραδείγματα χημικών αντιδράσεων, τις οποίες να ισοσταθμίζεις ακολουθώντας την αρχή της διατήρησης της μάζας.
- Να διαπιστώνεις ότι κάθε χημική αντίδραση πραγματοποιείται με αναδιάταξη των ατόμων, να συγκρίνεις τις διάφορες δυνατότητες αναδιάταξης των ατόμων και να καταλήγεις στην ορθή.
- Να περιγράφεις με απλές χημικές εξισώσεις παραδείγματα χημικών αντιδράσεων που προκαλούνται από τον άνθρωπο με σκοπό τη δημιουργία χρήσιμων προϊόντων.

1.1 Παρατηρήσιμα αποτελέσματα σε χημικές αντιδράσεις

ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΙ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Στο μάθημα της Χημείας της προηγούμενης τάξης γνωρίσαμε τις χημικές αντιδράσεις ως χημικές μεταβολές στις οποίες από τις αρχικές ουσίες (αντιδρώντα) προκύπτουν νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες (προϊόντα). Το βουτάνιο στους λύχνους υγραερίου καίγεται και προκύπτουν CO_2 και H_2O , τα σάκχαρα του μούστου μετατρέπονται σε αιθανόλη (οινόπνευμα) παρασκευάζοντας έτσι το κρασί κ.λπ.

Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε - Υποθέτουμε - Προβλέπουμε:

Τι είδους μεταβολή θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ώστε να βεβαιωθούμε ότι πραγματοποιήθηκε μια χημική αντίδραση; Έκλυση αερίου - αφρισμός, π.χ. παραγωγή φυσαλίδων κατά την ανάμειξη μαγειρικής σόδας και πορτοκαλάδας (συνταγή για κουλουράκια).

Αλλαγή χρώματος, π.χ. το μαύρο τσάι γίνεται καστανό όταν προστεθεί σε αυτό λεμόνι.

Μπορούμε άραγε να διαπιστώσουμε πειραματικά ότι πράγματι συμβαίνει μια χημική αντίδραση;

Γενικά, ΝΑΙ, αν παρατηρήσουμε κάποια μεταβολή.
ΟΧΙ, ποτέ, διότι αυτό είναι θέμα του μικρόκοσμου.



Σχηματισμός μιας δυσδιάλυτης ουσίας, π.χ. το διαυγές ασβεστόνερο θολώνει αν
εκπνεύσουμε σε αυτό με ένα καλαμάκι.

Και με τις τρεις παραπάνω διαπιστώσεις μπορούμε να βεβαιωθούμε ότι έγινε
χημική αντίδραση.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

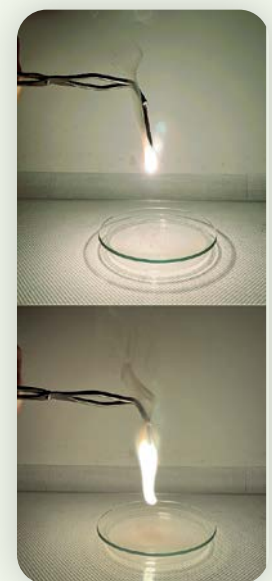
1. Για την παραγωγή και την ανίχνευση οξυγόνου (O_2): μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, κουταλάκι, αναπτήρα, ξύλινο καλαμάκι (παρασχιίδα), διάλυμα H_2O_2 3% v/v (γνωστό ως οξυζενέ) στερεό MnO_2 (πυρολουσίτης).
2. Για την παραγωγή και την ανίχνευση CO_2 : δύο κωνικές φιάλες των 250 mL με διάτρητα πώματα, λάστιχο που διαπερνά τα δύο πώματα και συνδέει τις δύο φιάλες με τα άκρα του να βρίσκονται μέσα σε αυτές, ζυγό, κουταλάκι, μαγειρική σόδα ($NaHCO_3$), ογκομετρικό κύλινδρο των 100 mL, ξίδι, κορεσμένο διάλυμα ασβεστόνερου ($Ca(OH)_2$).
3. Για την καύση του μαγνησίου (Mg): ύαλο ωρολογίου, αναπτήρα, ταινία ή σύρμα μαγνησίου, λαβίδα.
4. Για την οξειδωση του σιδήρου (Fe) από τον $CuSO_4$: ποτήρι ζέσεως των 100 mL, διάλυμα $CuSO_4$, σιδερένιο καρφί, λεπτό σύρμα κατσαρόλας (ατσαλόμαλλο).
5. Για τον σχηματισμό PbI_2 : δύο ποτήρια ζέσεως των 100 mL, ένα μεγαλύτερο ποτήρι ζέσεως, π.χ. των 250 mL, διάλυμα KI , διάλυμα $Pb(NO_3)_2$.

Πειράματα επίδειξης

1. **Παραγωγή και ανίχνευση οξυγόνου:** Στερεώνουμε τον δοκιμαστικό σωλήνα στη λαβίδα στήριξης και μεταφέρουμε σε αυτόν περίπου 5 mL διαλύματος H_2O_2 3% v/v. Με το κουταλάκι προσθέτουμε μικρή ποσότητα πυρολουσίτη (MnO_2) και παρατηρούμε τις μεταβολές. Ανάβουμε με τον αναπτήρα το άκρο της παρασχιίδας. Φυσάμε για να σβήσει η φωτιά, αλλά να παραμείνει πυρωμένη (σπίθα) στο άκρο της. Εισάγουμε την παρασχιίδα με το μισοσβησμένο άκρο της μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα, χωρίς να τη βυθίσουμε στο αντιδρών μείγμα. Σημειώνουμε τις μεταβολές που παρατηρούμε στον Πίνακα 1.
2. **Παραγωγή και ανίχνευση CO_2 :** Στη μία κωνική φιάλη (Α) βάζουμε περίπου 50 mL διαυγές διάλυμα $Ca(OH)_2$ (ασβεστόνερο). Στο διάλυμα αυτό εμβαπτίζουμε το ελεύθερο άκρο ενός λάστιχου, στου οποίου το άλλο άκρο έχουμε προσαρμόσει το πώμα της δεύτερης φιάλης (Β). Ζυγίζουμε περίπου 5 g μαγειρικής σόδας στην άλλη κωνική φιάλη (Β). Μετράμε περίπου 25 mL ξίδι στον ογκομετρικό κύλινδρο και τα μεταφέρουμε στην κωνική φιάλη με τη σόδα (Β). Πωματίζουμε αμέσως, με το πώμα που φέρει το άλλο άκρο του λάστιχου. Το άκρο αυτό δεν θα πρέπει να εμβαπτίζεται στο μείγμα σόδας και ξιδιού, διότι πρέπει να διοχετεύει το παραγόμενο αέριο στην κωνική με το ασβεστόνερο (Α). Ανακινούμε ελαφρά κάθε κωνική φιάλη και σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας στον Πίνακα 1.
3. **Καύση ταινίας μαγνησίου:** Κόβουμε δύο ελάσματα μαγνησίου, μήκους περίπου 3 cm, και τα τοποθετούμε στην ύαλο ωρολογίου. Με την πυρολαβίδα παίρνουμε το ένα έλασμα και με τον αναπτήρα το αναφλέγουμε. Παρατηρούμε το φαινόμενο. Το-



Ανίχνευση οξυγόνου



Καύση ταινίας Mg

ποθετούμε το προϊόν της καύσης του ελάσματος στην ύαλο ωρολογίου, συγκρίνουμε τη μορφή του πριν και μετά την αντίδραση, και σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας, με αντιστοίχιση, στον Πίνακα 1.



4. Οξείδωση σιδήρου από CuSO_4 : Βυθίζουμε ένα σιδερένιο καρφί ή μια ποσότητα ατσάλομαλλου σε διάλυμα γαλαζόπετρας (CuSO_4), έτσι ώστε ένα μέρος να βρίσκεται βυθισμένο, και παρατηρούμε τις μεταβολές. Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας, με αντιστοίχιση, στον Πίνακα 1.

5. Σχηματισμός κίτρινου ιζήματος PbI_2 : Στο ένα από τα δύο μικρότερα ποτήρια των 100 mL προσθέτουμε περίπου 20 mL διαλύματος KI και στο άλλο προσθέτουμε περίπου 20 mL διαλύματος $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Ταυτόχρονα και αργά, αδειάζουμε τα δύο αυτά άχρωμα διαλύματα στο μεγαλύτερο ποτήρι ζέσεως. Παρατηρούμε τις μεταβολές και σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας, με αντιστοίχιση, στον Πίνακα 1.

Παρατηρούμε τις μεταβολές στα παραπάνω πειράματα και δίνουμε εξηγήσεις.

1. Ποιο ήταν το αέριο που παράχθηκε και το ανιχνεύσαμε με την αναζωπύρωση της φλόγας της παρασχίδα;

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| α. Υδρογόνο - H_2 | <input type="checkbox"/> | β. Υδρατμοί - H_2O | <input type="checkbox"/> |
| γ. Οξυγόνο - O_2 | <input type="checkbox"/> | δ. CO_2 | <input type="checkbox"/> |

2. Ποιο ήταν το αέριο που ανιχνεύσαμε στη δεύτερη κωνική φιάλη με το θόλωμα του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ασβεστόνερο);

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| α. Υδρογόνο - H_2 | <input type="checkbox"/> | β. Υδρατμοί - H_2O | <input type="checkbox"/> |
| γ. Οξυγόνο - O_2 | <input type="checkbox"/> | δ. CO_2 | <input type="checkbox"/> |

3. Το έλασμα μαγνησίου, μετά την εντυπωσιακή καύση του:

- | | |
|--|--------------------------|
| α. διατήρησε τη μεταλλική του λάμψη. | <input type="checkbox"/> |
| β. εύκολα μετατρέπεται ξανά σε σύρμα ή έλασμα. | <input type="checkbox"/> |
| γ. διατήρησε τη σκληρότητά του. | <input type="checkbox"/> |
| δ. μετατράπηκε σε ένα διαφορετικό υλικό, με νέες ιδιότητες. | <input type="checkbox"/> |

4. Το τμήμα του σιδερένιου καρφιού που ήρθε σε επαφή με τον CuSO_4 του διαλύματος:

- | | |
|---|--------------------------|
| α. δεν έπαθε καμία μεταβολή, μόνο μαύρισε λίγο. | <input type="checkbox"/> |
| β. αλλοιώθηκε επιφανειακά και απέκτησε νέα χημική σύσταση. | <input type="checkbox"/> |
| γ. έλιωσε. | <input type="checkbox"/> |
| δ. ήταν ήδη πολύ σκουριασμένο. | <input type="checkbox"/> |

5. Με δύο άχρωμα διαλύματα, που θα μπορούσε κάποιος να νομίσει πως είναι νερό, στο τελευταίο πείραμα:

- | | |
|---|--------------------------|
| α. φτιάξαμε κανονική πορτοκαλάδα! | <input type="checkbox"/> |
| β. αντιληφθήκαμε ότι στο Εργαστήριο Χημείας πρέπει να δοκιμάζουμε τη γεύση των υλικών πριν τα αναμειξουμε. | <input type="checkbox"/> |

Δείτε τα διαδραστικά βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις



Η υπέρλαμπρη καύση του μαγνησίου



Παραγωγή και ανίχνευση οξυγόνου



Οξείδωση σιδήρου από CuSO_4

γ. παράχθηκε ευδιάλυτο κόκκινο αέριο.

δ. δημιουργήσαμε μια δυσδιάλυτη κίτρινη ουσία.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας με αντιστοίχιση (Α, Β, Γ, ...) στη σωστή θέση του Πίνακα 1 που ακολουθεί.

| Πίνακας 1 | |
|--|--|
| Δοκιμασίες | Παρατηρήσεις |
| 1η δοκιμασία Παραγωγή και ανίχνευση οξυγόνου (O_2) | Α. Αναζωπύρωση της φλόγας. Β. Σχηματισμός κίτρινης δυσδιάλυτης ουσίας. Γ. Καύση με εντυπωσιακή λευκή φλόγα. Δ. Αλλαγή της χημικής σύστασης της επιφάνειας του καρφιού. Ε. Χημική αντίδραση με το $Ca(OH)_2$. ΣΤ. Θόλωμα διαυγούς διαλύματος $Ca(OH)_2$ (ασβεστόνευρο). Ζ. Αλλαγή χρώματος του διαλύματος του $CuSO_4$ από γαλάζιο σε πράσινο. |
| 2η δοκιμασία Παραγωγή και ανίχνευση CO_2 | |
| 3η δοκιμασία Καύση ελάσματος μαγνησίου (Mg) | |
| 4η δοκιμασία Οξειδωση σιδήρου (Fe) από $CuSO_4$ | |
| 5η δοκιμασία Σχηματισμός έγχρωμου δυσδιάλυτου PbI_2 | |

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

Είχαμε δίκιο! Οι χημικές μεταβολές γίνονται αντιληπτές όταν παρατηρείται αλλαγή χρώματος, σχηματισμός ιζήματος, έκλυση αερίου.

Μάλλον δεν υποθέσαμε σωστά. Τα πειράματά μας έπεισαν.

Οι εργαστηριακές δοκιμές μάς βοήθησαν να καταλήξουμε σε ορισμένα συμπεράσματα.

Συμπεραίνουμε ότι: Διαπιστώνουμε ότι πραγματοποιείται μια χημική, αν παρατηρήσουμε:

- έκλυση αερίου, π.χ. οξυγόνου, που το ανιχνεύουμε λόγω της αναζωπύρωσης της
- αλλαγή χρώματος, π.χ. το γαλάζιο διάλυμα του $CuSO_4$ έγινε
- σχηματισμό δυσδιάλυτης ένωσης, π.χ. ιζημα PbI_2 .

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Δημιουργούμε μια κατατοπιστική μικρή αφίσα για κάθε πείραμα, στην οποία τα υλικά και οι διαδικασίες θα περιγράφονται με σκίτσα και εικόνες.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Λύστε το μυστήριο του Αλχημιστή

Όλη, χρειαζόμαστε μια γερή επανάληψη στις χημικές αντιδράσεις.



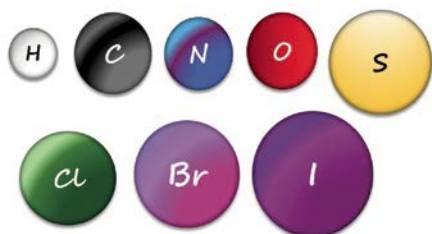
1.2 Από τη χημική αντίδραση στη χημική εξίσωση

Χημική αντίδραση ή χημική μεταβολή ονομάζεται κάθε μεταβολή κατά την οποία από τις αρχικές ουσίες, οι οποίες ονομάζονται **αντιδρώντα**, σχηματίζονται νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες, οι οποίες ονομάζονται **προϊόντα**. Οι χημικές αντιδράσεις συνήθως συνοδεύονται και από ενεργειακές μεταβολές, όπως έκλυση ή απορρόφηση θερμότητας και παραγωγή φωτός.

Οι αντιδράσεις στις οποίες εκλύεται θερμότητα ονομάζονται **εξώθερμες** και αυτές στις οποίες απορροφάται ονομάζονται **ενδόθερμες**.

Σύμφωνα με τον **νόμο της αφθαρσίας της ύλης** (ή αρχή διατήρησης της μάζας ή νόμο Lavoisier):

Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική μάζα των αντιδρώντων σωμάτων είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων της αντίδρασης.



Τα άτομα των στοιχείων αναπαρίστανται με σφαίρες καθορισμένου χρώματος για κάθε στοιχείο, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι τα άτομα έχουν χρώμα.



Περισσότερα για τη χημική εξίσωση

Μία χημική αντίδραση μπορεί να αναπαρασταθεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

α. περιγραφή με λέξεις

β. με προσομοιώματα

γ. με συμβολικό τρόπο, γράφοντας τους χημικούς τύπους, δηλαδή με μία **χημική εξίσωση**.

Κάθε χημική αντίδραση συμβολίζεται με μία χημική εξίσωση, η οποία έχει δύο μέλη που συνδέονται με ένα βέλος.

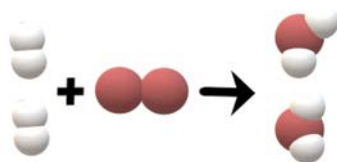
Στο πρώτο μέλος της χημικής εξίσωσης γράφονται τα αντιδρώντα και στο δεύτερο μέλος τα προϊόντα της αντίδρασης.

Παραδείγματα

- Η καύση του υδρογόνου με οξυγόνο από την οποία παράγεται νερό συμβολίζεται:

α. υδρογόνο + οξυγόνο → νερό

β.

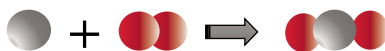


γ. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

- Η καύση του άνθρακα με οξυγόνο από την οποία παράγεται CO_2 συμβολίζεται:

α. άνθρακας + οξυγόνο → διοξείδιο του άνθρακα

β.



γ. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

- Η αντίδραση του άνθρακα με οξυγόνο από την οποία παράγεται CO συμβολίζεται:

α. άνθρακας + οξυγόνο → μονοξείδιο του άνθρακα

β.



γ. $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$

Η αρχή διατήρησης των ατόμων στις χημικές αντιδράσεις

Σε μία χημική αντίδραση ο αριθμός των ατόμων κάθε στοιχείου στο πρώτο μέλος της χημικής εξίσωσης πρέπει να είναι ίδιος με τον αριθμό των ατόμων του ίδιου στοιχείου στο δεύτερο μέλος της χημικής εξίσωσης που αναπαριστά την αντίδραση.

Για να ισχύει η **αρχή διατήρησης των ατόμων** σε μία χημική εξίσωση, θα πρέπει σε αρκετές περιπτώσεις πριν από τους χημικούς τύπους των αντιδρώντων και των προϊόντων να τοποθετούνται αριθμοί, οι οποίοι ονομάζονται **συντελεστές** της χημικής εξίσωσης.

Οι συντελεστές υποδεικνύουν **την αναλογία των μορίων και κατ' επέκταση και των ατόμων με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και παράγονται τα προϊόντα** της αντίδρασης.

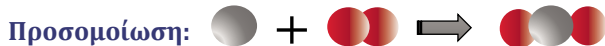
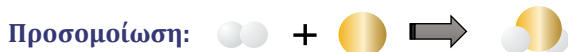
Για την πιο ακριβή περιγραφή της χημικής αντίδρασης θα πρέπει να δηλώνεται και η φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων της αντίδρασης με ένα σύμβολο που αναγράφεται μέσα σε παρένθεση, μετά τον χημικό τύπο της ουσίας.

Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται δίνονται στον διπλανό πίνακα.

| Φυσική κατάσταση | Σύμβολο |
|------------------|-------------|
| στερεό | (s) |
| υγρό | (l) |
| αέριο | (g) |
| υδατικό διάλυμα | (aq) |

Παραδείγματα

Περιγραφή: υδρογόνο + χλώριο → υδροχλώριο



Ας ισοσταθμίσουμε τώρα ορισμένες χημικές εξισώσεις:

Παραγωγή CO₂:

Χημική εξίσωση:



Οξείδωση σιδήρου από CuSO₄:



Επειδή στο πρώτο μέλος της εξίσωσης έχουμε 2 άτομα υδρογόνου και 2 άτομα χλωρίου, θα πρέπει να βάλουμε στο δεύτερο μέλος συντελεστή 2 στο HCl.

Επειδή στο πρώτο μέλος της εξίσωσης έχουμε 2 άτομα υδρογόνου και 1 άτομο θείου, δεν χρειάζεται να βάλουμε στο δεύτερο μέλος συντελεστή στο H₂S, καθώς ο συντελεστής 1 παραλείπεται.

Επειδή στο πρώτο μέλος της εξίσωσης έχουμε 1 άτομο άνθρακα και 2 άτομα οξυγόνου, δεν χρειάζεται να βάλουμε στο δεύτερο μέλος συντελεστή στο CO₂.

Επειδή στο πρώτο μέλος της εξίσωσης έχουμε 2 άτομα νατρίου, χρειαζόμαστε 2 άτομα και στο δεύτερο μέλος, επομένως πρέπει να βάλουμε συντελεστή 2 στο NaCl.

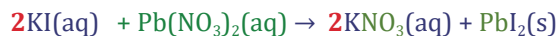
Επειδή τώρα έχουμε 2 άτομα χλωρίου στο δεύτερο μέλος, πρέπει να βάλουμε συντελεστή 2 στο HCl στο πρώτο μέλος.

Επειδή στο πρώτο μέλος και στο δεύτερο μέλος της εξίσωσης έχουμε ίδιο αριθμό από κάθε άτομο, δεν χρειάζεται να βάλουμε συντελεστές.

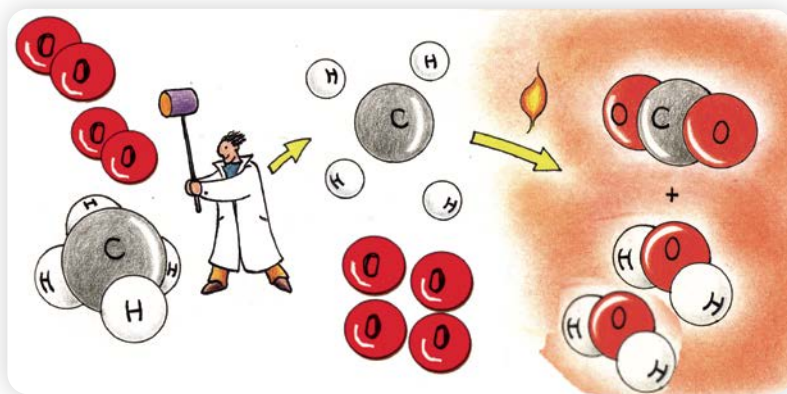
Επειδή στο δεύτερο μέλος της εξίσωσης έχουμε 2 άτομα ιωδίου, χρειαζόμαστε 2 άτομα και στο πρώτο μέλος, επομένως πρέπει να βάλουμε συντελεστή 2 στο KI.

Επειδή έχουμε 2 άτομα καλίου στο πρώτο μέλος, πρέπει να βάλουμε συντελεστή 2 στο KNO₃ στο δεύτερο μέλος.

Σχηματισμός κίτρινου ιζήματος PbI₂:



1.3 Η χημική αντίδραση και η ερμηνεία της ως αναδιάταξη ατόμων

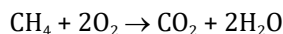
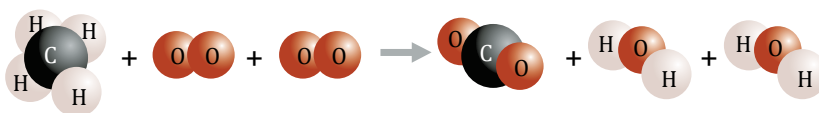


Σε μία χημική αντίδραση **τα άτομα των στοιχείων που μετέχουν στην αντίδραση δεν καταστρέφονται, ούτε δημιουργούνται νέα άτομα**, απλώς συνδυάζονται με διαφορετικό τρόπο και σχηματίζουν νέες ουσίες που είναι τα προϊόντα της αντίδρασης.

Για παράδειγμα, παρατηρήστε το σκίτσο που περιγράφει σχηματικά την καύση του μεθανίου. Στο μόριό του ο άνθρακας

«συνδέεται» με 4 άτομα υδρογόνου με δυνάμεις που ονομάζονται χημικοί δεσμοί. Κατά την καύση οι δυνάμεις αυτές εξασθενούν, οι χημικοί δεσμοί διασπώνται και δημιουργούνται νέοι χημικοί δεσμοί, με αποτέλεσμα να παράγεται ένα μόριο CO₂ και δύο μόρια H₂O.

Ισοσταθμισμένη αυτή η χημική εξίσωση της αντίδρασης μπορεί να γραφεί:



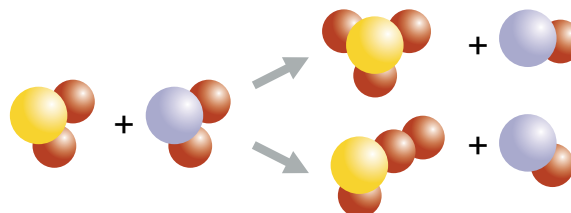
Μου φαίνεται, Ίον, ότι τα άτομα δεν συνδυάζονται τυχαία, αλλά ακολουθούν ένα συγκεκριμένο μοντέλο.



Ναι, το πρόσεξα και εγώ. Ας πούμε το S «συνδέεται» με το O, όχι με το N.



Η αναδιάταξη των ατόμων για τη δημιουργία νέων χημικών ενώσεων δεν γίνεται με τυχαίο τρόπο. Για παράδειγμα, στη χημική εξίσωση: **SO₂ + NO₂ → SO₃ + NO** ποιοι θα ήταν οι εναλλακτικοί συνδυασμοί ατόμων;

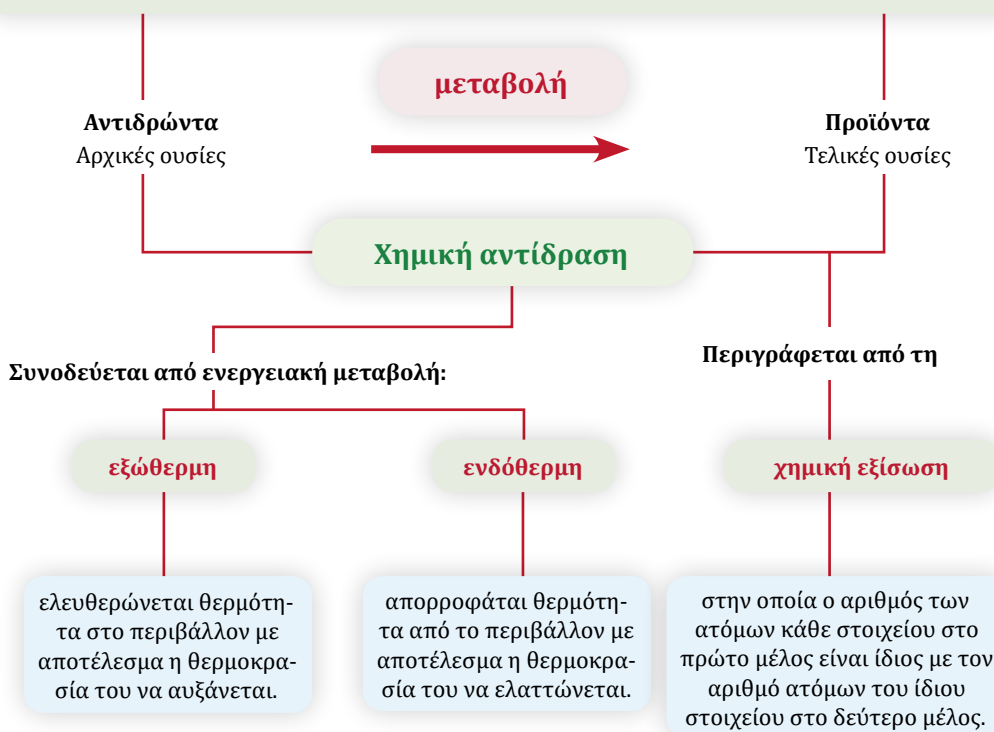


Από αυτούς όμως, μόνο ένας συνδυασμός οδηγεί σε προϊόντα.



Πρέπει να γνωρίζω οπωσδήποτε...

1. Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική μάζα των αντιδρώντων σωμάτων είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων της αντίδρασης, εφόσον τα αντιδρώντα καταναλώνονται πλήρως.
2. Τα προϊόντα έχουν διαφορετικές ιδιότητες από τα αντιδρώντα.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1.1 Από τη χημική αντίδραση στη χημική εξίσωση

1. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό:

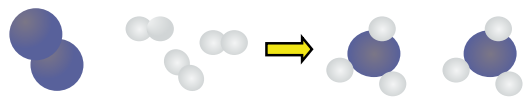
- α. Χημική αντίδραση ονομάζεται κάθε κατά την οποία από τις αρχικές ουσίες, οι οποίες ονομάζονται, σχηματίζονται νέες ουσίες με διαφορετικές, οι οποίες ονομάζονται Για παράδειγμα, στην αντίδραση: **αιθανόλη + οξυγόνο** → **διοξείδιο του άνθρακα + νερό**, αντιδρώντα είναι και και προϊόντα είναι: και

Οι χημικές αντιδράσεις συνήθως συνοδεύονται και από μεταβολές, όπως ή απορρόφηση και παραγωγή Οι αντιδράσεις στις οποίες εκλύεται θερμότητα ονομάζονται και αυτές στις οποίες απορροφάται ονομάζονται

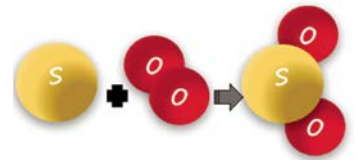
Σύμφωνα με την αρχή της διατήρησης της μάζας: σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική των σωμάτων είναι ίση με τη συνολική των της αντίδρασης.

- β.** Το υδρογόνο αντιδρά με το βρώμιο και παράγεται HBr, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
 + →, η οποία μπορεί να αναπαρασταθεί και με προσομοιώματα:
 + →

- γ.** Τα διπλανά προσομοιώματα: αναπαριστούν την αντίδραση του με το που παράγει αμμωνία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
 + →



- δ.** Η χημική εξίσωση που αναπαρίσταται από το διπλάνο προσομοίωμα είναι η αντίδραση του με το που παράγει SO₂, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: + →

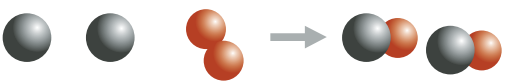


- 2. Στη διπλανή εικόνα δίνονται τα προσομοιώματα ορισμένων στοιχείων. Με βάση αυτά να αναπαραστήσετε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις με σύμβολα αν δίνονται με προσομοιώματα, με προσομοιώματα αν δίνονται με σύμβολα και με σύμβολα και προσομοιώματα αν δίνονται με λέξεις. Οι χημικές εξισώσεις που δίνονται δεν είναι ισοσταθμισμένες, δηλαδή θα πρέπει να βάλετε εσείς συντελεστές.



Προσομοιώματα ατόμων

- α.** Με προσομοιώματα:  Με χημική εξίσωση:

- β.** Με προσομοιώματα: 

Με χημική εξίσωση:

- γ.** Με λέξεις:

Ένα άτομο άνθρακα αντιδρά με δύο μόρια υδρογόνου και παράγεται ένα μόριο CH₄.

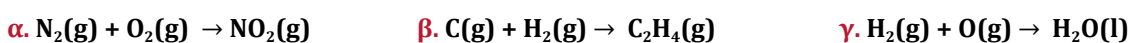
Με προσομοιώματα:

Με χημική εξίσωση:

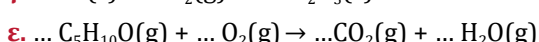
- δ.** Με χημική εξίσωση: N₂(g) + 2O₂(g) → 2NO₂(g)

Με προσομοιώματα:

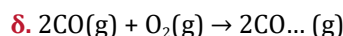
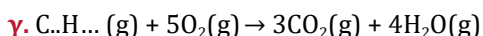
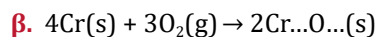
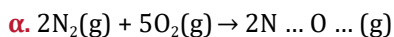
- 3. Οι χημικές εξισώσεις που ακολουθούν έχουν ένα λάθος ή μία παράλειψη. Να τα εντοπίσετε, να γράψετε γιατί πιστεύετε ότι είναι λάθος και να γράψετε τη χημική εξίσωση συμπληρωμένη σωστά.



- 4. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις ακόλουθες χημικές εξισώσεις, έτσι ώστε όσα άτομα κάθε στοιχείου υπάρχουν στο πρώτο μέλος, τόσα να υπάρχουν και στο δεύτερο.



5. Στις ακόλουθες εξισώσεις να συμπληρώσετε τους δείκτες στους χημικούς τύπους έτσι ώστε όσα άτομα κάθε στοιχείου υπάρχουν στο πρώτο μέλος, τόσα να υπάρχουν και στο δεύτερο.



6. Η αιθανόλη ή οινόπνευμα ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) καίγεται με χαρακτηριστική λάμψη και γι' αυτό στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκε για τον φωτισμό των σπιτιών με λάμπες. Η καύση της αιθανόλης αναπαριστάται με την ακόλουθη χημική εξίσωση: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + \dots \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

α. Να χαρακτηρίσετε τις χημικές ουσίες ως αντιδρώντα ή προϊόντα και να βάλετε συντελεστή στο οξυγόνο.

β. Να την περιγράψετε με λόγια.

γ. Να εξηγήσετε γιατί μπροστά από ορισμένα σύμβολα μορίων υπάρχουν αριθμοί και τι σημαίνουν αυτοί.

δ. Να εξηγήσετε τι σημαίνει ο δείκτης στο σύμβολο O_2 .

ε. Να εξηγήσετε τα σύμβολα που βρίσκονται δεξιά από κάθε μοριακό τύπο.

στ. Όταν αντιδράσουν πλήρως 92 g $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ με 192 g O_2 παράγονται g CO_2 και 108 g H_2O , γιατί σε μία χημική αντίδραση το άθροισμα των των είναι ίσο με το άθροισμα των μαζών των

ζ. Η καύση της αιθανόλης, όπως όλες οι καύσεις, θερμότητα, δηλαδή είναι

7. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές απαντήσεις σε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις.

α. Στο πρώτο και δεύτερο μέλος μίας χημικής εξίσωσης είναι:

i. ίσο το άθροισμα του αριθμού μορίων των αντιδρώντων και των προϊόντων.

ii. ίσοι οι αριθμοί των ατόμων κάθε στοιχείου που μετέχει στην αντίδραση.

iii. ίσο το άθροισμα του αριθμού των ατόμων των αντιδρώντων με το άθροισμα του αριθμού των ατόμων των προϊόντων.

iv. ίσοι οι αριθμοί των μορίων των αντιδρώντων και προϊόντων.

β. Στη χημική εξίσωση: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightarrow \dots \text{NH}_3(\text{g}) + \dots \text{CO}_2(\text{g}) + \dots \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, οι συντελεστές των ενώσεων NH_3 , CO_2 , H_2O είναι αντίστοιχα:

i. 1-1-1

ii. 2-1-1

iii. 2-2-1

iv. κανένα από τα προηγούμενα

γ. Από τη χημική αντίδραση του υδρογόνου με το άζωτο παράγεται:

i. NH_3

ii. HBr

iii. H_2O

iv. HCl

δ. Όταν αντιδράσουν πλήρως 64 g θείου (S) με 96 g οξυγόνου (O_2), παράγονται:

i. 160 g CO_2

ii. 64 g SO_2

iii. 160 g SO_3

iv. 96 g SO_2

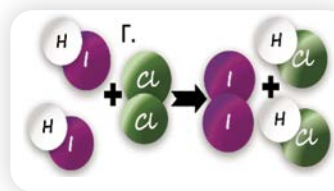
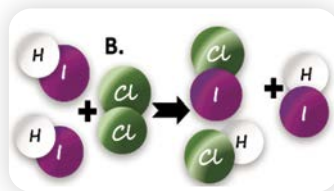
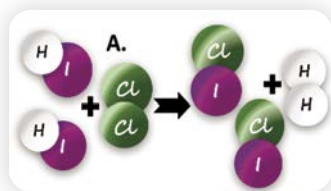
ε. Όταν θερμαίνονται ισχυρά 245 g KClO_3 , διασπώνται και παράγουν 96 g O_2 και α g KCl . Από την αντίδραση παράχθηκαν:

i. 56 g KCl

ii. 100 g KCl

iii. 149 g KCl .

στ. Στην αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $2\text{HI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{I}_2$ ο σωστός τρόπος αναδιάταξης των ατόμων είναι:



8. Να συμπληρώσετε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις ή αριθμούς.
 Η μεθανόλη χρησιμοποιείται ως εναλλακτικό καύσιμο και παλιά παραγόταν από την ξηρή απόσταξη των ξύλων και γι' αυτό ονομαζόταν και ξυλόπνευμα. Καίγεται με το οξυγόνο του αέρα και παράγεται CO_2 και νερό, όπως φαίνεται στα ακόλουθα προσομοιώματα.

Η χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:

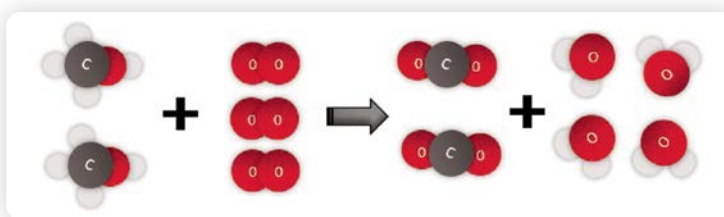
..... + \rightarrow

+, δηλαδή ... μόρια μεθανόλης αντιδρούν με ... μόρια και παράγουν μόρια CO_2 και μόρια

Κατά την πλήρη αντίδραση ορισμένης ποσότητας μεθανόλης με 48 g οξυγό-

νου παράχθηκαν 44 g CO_2 και 36 g νερό. Η ποσότητα μεθανόλης που κάηκε ήταν g.

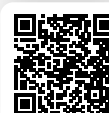
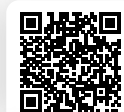
Η καύση της μεθανόλης, όπως και όλες οι καύσεις, είναι μία αντίδραση, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να



Εξασκούμαστε και ελέγχουμε τις γνώσεις μας... διασκεδάζοντας

Κάντε τον έλεγχο των γνώσεών σας.

1. Συμπληρώστε τον διαδραστικό εννοιολογικό χάρτη «Χημική αντίδραση».
2. Απαντήστε το διαδραστικό κουίζ: «Χημικές δράσεις και αντιδράσεις».
3. Δείτε το διαδραστικό βίντεο «Διάσπαση H_2O_2 » και απαντήστε τις ερωτήσεις.
4. Δείτε το διαδραστικό βίντεο «Καύση μαγνησίου» και απαντήστε τις ερωτήσεις.
5. Δείτε το διαδραστικό βίντεο «Οξειδωση Fe από διάλυμα CuSO_4 ».



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Κάντε τα δικά σας πειράματα στο διαδραστικό εικονικό εργαστήριο.

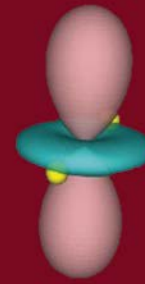




ηλεκτρόνια και πυρήνας



ηλεκτρονιακές στιβάδες κατανομή ηλεκτρονίων



ατομικά τροχιακά κβαντομηχανικό μοντέλο

2

Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΙΟΝΤΩΝ ΚΑΛΙΟΥ - ΝΑΤΡΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΑ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ

Κάθε κύτταρο περιβάλλεται από μία μεμβράνη η οποία ονομάζεται **πλασματική μεμβράνη**. Αυτή επιτρέπει την επικοινωνία του εσωτερικού του κυττάρου με τον εξωτερικό χώρο του κυττάρου, ελέγχοντας «τι μπαίνει» στο κύτταρο και «τι βγαίνει» από αυτό.

Ένα από τα συστατικά της πλασματικής μεμβράνης είναι μια ειδική πρωτεΐνη, η οποία παίζει τον ρόλο της «αντλίας» ιόντων νατρίου και καλίου. Η «αντλία» αυτή διασφαλίζει να γίνεται η ανταλλαγή των ιόντων με τέτοιο ρυθμό ώστε η περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου στο εσωτερικό του νευρικού κυττάρου να είναι πολύ μεγαλύτερη απ' ό,τι στον εξωτερικό χώρο και, αντιθέτως, η περιεκτικότητα σε ιόντα νατρίου να είναι πολύ μικρότερη.

Ο μηχανισμός με τον οποίο ένα νευρικό κύτταρο δέχεται και μεταδίδει ερεθίσματα στηρίζεται ακριβώς στη διαφορετική περιεκτικότητα ιόντων καλίου ανάμεσα στον εσωτερικό και στον εξωτερικό χώρο. Αν το εσωτερικό και ο εξωτερικός χώρος ενός νευρικού κυττάρου έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου, τότε αυτό το κύτταρο δεν μπορεί ούτε να δεχτεί ούτε να μεταδώσει ερεθίσματα. Τα τοπικά αναισθητικά, λοιπόν, κάνουν αυτό ακριβώς: παρεμποδίζουν προσωρινά τους μηχανισμούς με τους οποίους εξασφαλίζεται η διαφορετική περιεκτικότητα σε ιόντα καλίου μέσα και έξω από το κύτταρο και έτσι το κύτταρο «ναρκώνεται».



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

«Είπα στον γιατρό ότι νιώθω λίγο μουδιασμένη σήμερα και μου είπε να φάω καμία μπανάνα», παραπονέθηκε η κυρία Γκρινιάρη.

Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για τη λειτουργία των νευρικών κυττάρων και τη μετάδοση των ερεθισμάτων, και να εξηγήσετε την προτροπή του γιατρού στην κυρία Γκρινιάρη.

2

Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ



Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να κατανέμεις τα ηλεκτρόνια σε στιβάδες (K, L, M) στα χημικά στοιχεία: H, Li, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl.
- Να περιγράφεις τον σχηματισμό ιόντων από τα άτομα με πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
- Να διακρίνεις τα κατιόντα και τα ανιόντα.
- Να περιγράφεις τη δημιουργία μονατομικών ιόντων από τα άτομα των Na, K, F, Cl και τη δημιουργία του ιοντικού δεσμού και των ιοντικών ενώσεων.
- Να περιγράφεις τη δομή του κρυσταλλικού πλέγματος του NaCl, δηλαδή του μαγειρικού αλατιού.
- Να ανιχνεύεις, με τη βοήθεια χαρακτηριστικών αντιδράσεων, την παρουσία ορισμένων ιόντων (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cl^-) σε διαλύματά τους και να επιλύεις προβλήματα που αφορούν την ανίχνευση ιόντων σε διαλύματα.
- Να διαπιστώνεις τη σημασία της παρουσίας ιόντων στους οργανισμούς.

Πιφφ!
Άντε πάλι άτομα
και ιόντα!

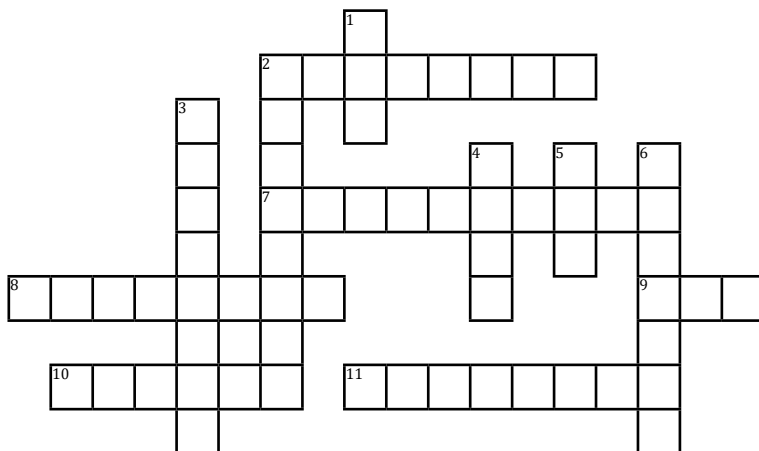


Μην γκρινιάζεις, Ίον. Η γνώση για να είναι αποτελεσματική πρέπει να έχει τα 3 Σ: ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΣΥΝΟΧΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ρίξτε μια ματιά στο Κεφάλαιο 7 της Β' Γυμνασίου και συμπληρώστε το σταυρόλεξο που ακολουθεί.



ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

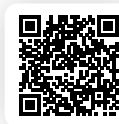
πυρήνας
πρωτόνιο
νετρόνιο
ηλεκτρόνιο
ατομικός αριθμός (Z)
μαζικός αριθμός (A)
ανιόν
κατιόν
στιβάδα
ιοντικός δεσμός

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

2. Αυτός ο αριθμός δηλώνει τον αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα ενός στοιχείου.
7. Είναι αρνητικά φορτισμένα και περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου.
8. Είναι θετικά φορτισμένα και βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου.
9. Σε ένα άτομο οποιουδήποτε στοιχείου τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια είναι ...
10. Με αποβολή ηλεκτρονίων, ένα άτομο μετατρέπεται σε ιόν που έχει φορτίο ...
11. Το άτομο οποιουδήποτε στοιχείου είναι ηλεκτρικά ...

ΚΑΘΕΤΑ

1. Με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων, ένα άτομο μετατρέπεται σε ...
2. Με πρόσληψη ηλεκτρονίων, ένα άτομο μετατρέπεται σε ιόν που έχει φορτίο ...
3. Είναι ουδέτερα σωματίδια και βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου.
4. Το άτομο του αργιλίου (Al) αποβάλλει 3 ηλεκτρόνια και φορτίζεται θετικά με φορτίο ...
5. Το άτομο του ιωδίου (I) προσλαμβάνει 1 ηλεκτρόνιο και φορτίζεται αρνητικά με φορτίο ...
6. Αυτός ο αριθμός δηλώνει το άθροισμα του αριθμού πρωτονίων και νετρονίων του πυρήνα ενός στοιχείου.



Η δομή του ατόμου με δύο λόγια

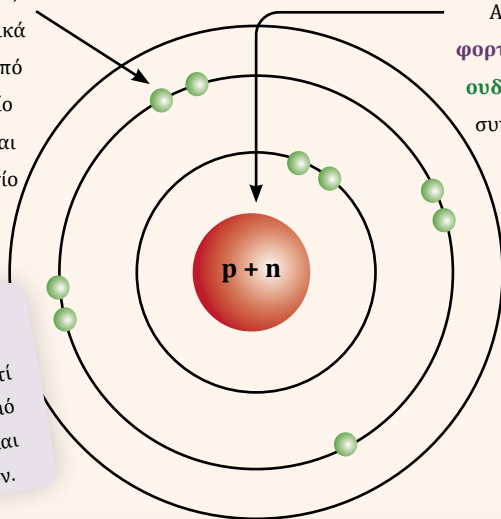
2.1 Η δομή του ατόμου – Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας

Η δομή του ατόμου με δύο λόγια...

Ηλεκτρόνια (e)

Είναι **αρνητικά** φορτισμένα σωματίδια, που κινούνται σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις από τον πυρήνα. Το φορτίο κάθε ηλεκτρονίου είναι αντίθετο από το φορτίο κάθε πρωτονίου.

Το άτομο είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο**, γιατί έχει ίδιο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων.



Οι **χημικές ιδιότητες** των στοιχείων καθορίζονται από τα **ηλεκτρόνια** της **εξωτερικής στιβάδας**.

Πυρήνας

Αποτελείται από τα **θετικά φορτισμένα πρωτόνια (p)** και τα **ουδέτερα νετρόνια (n)** και έχει συγκεντρωμένη σχεδόν όλη τη μάζα του ατόμου.

Ατομικός αριθμός (Z): είναι ο αριθμός πρωτονίων του πυρήνα κάθε στοιχείου που προσδιορίζει ποιο είναι το στοιχείο.

Μαζικός αριθμός (A): είναι το άθροισμα του αριθμού πρωτονίων και του αριθμού νετρονίων του στοιχείου.

Εφαρμογή: Το άτομο του στοιχείου Fe έχει μαζικό αριθμό 56 και ατομικό αριθμό $Z = 26$. Πόσα πρωτόνια, πόσα ηλεκτρόνια και πόσα νετρόνια έχει το άτομο;

- Επειδή $Z = 26$, στον πυρήνα υπάρχουν 26 πρωτόνια.
- $A = Z + N$ επομένως $N = A - Z = 56 - 26 = 30$

Στον πυρήνα υπάρχουν 30 νετρόνια.

Το άτομο είναι ουδέτερο, επομένως ο αριθμός ηλεκτρονίων είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων, δηλαδή γύρω από τον πυρήνα κινούνται 26 e.

Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες

Για την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα πρώτα 20 στοιχεία ακολουθούμε τους εξής κανόνες:

- Αρχή της ελάχιστης ενέργειας:** Τα ηλεκτρόνια τείνουν να καταλάβουν τις στιβάδες με τη μικρότερη ενέργεια, δηλαδή η ηλεκτρονιακή δόμηση ξεκινά από τη στιβάδα K, η οποία έχει τη μικρότερη ενέργεια. Μόλις συμπληρωθεί η K, αρχίζει να συμπληρώνεται η L, στη συνέχεια η M κ.λπ.
- Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων για τις στιβάδες K, L, M, N δίνεται από τον τύπο $2n^2$, όπου n είναι ο κύριος κβαντικός αριθμός που χαρακτηρίζει τη στιβάδα.

| Αριθμός στιβάδας | n = 1 | n = 2 | n = 3 | n = 4 |
|------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Στιβάδα | K | L | M | N |
| Μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων | 2 | 8 | 18 | 32 |

Η διάταξη των στιβάδων κατά αυξανόμενη ενέργεια
 $E_K < E_L < E_M < E_N$

- Η **τελευταία (εξωτερική) στιβάδα** οποιουδήποτε ατόμου δεν μπορεί να έχει πάνω από **8 ηλεκτρόνια**, εκτός από τη στιβάδα K η οποία συμπληρώνεται με **2 ηλεκτρόνια**.
- Η προηγούμενη στιβάδα από την εξωτερική στιβάδα δεν μπορεί να έχει περισσότερα από **18 ηλεκτρόνια ή λιγότερα από 8 ηλεκτρόνια**, εκτός αν είναι η K που έχει έως 2 e.

Παράδειγμα 1

- α. Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα στιβάδων κάνοντας την κατανομή των ηλεκτρονίων για το στοιχείο της κάθε γραμμής.

| Στιβάδα | | K | L | M | N | O | P | Q | Στιβάδα | | K | L | M | N | O | P | Q |
|----------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|----------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| ΥΔΡΟΓΟΝΟ | ${}_1\text{H}$ | 1 | | | | | | | ΝΕΟΝ | ${}_{10}\text{Ne}$ | 2 | 8 | | | | | |
| ΗΛΙΟΝ | ${}_2\text{He}$ | 2 | | | | | | | ΝΑΤΡΙΟ | ${}_{11}\text{Na}$ | 2 | 8 | 1 | | | | |
| ΛΙΘΙΟ | ${}_3\text{Li}$ | 2 | 1 | | | | | | ΜΑΓΝΗΣΙΟ | ${}_{12}\text{Mg}$ | 2 | 8 | 2 | | | | |
| ΒΗΡΥΛΙΟ | ${}_4\text{Be}$ | 2 | 2 | | | | | | ΑΡΓΙΛΙΟ | ${}_{13}\text{Al}$ | 2 | 8 | 3 | | | | |
| ΒΟΡΙΟ | ${}_5\text{B}$ | 2 | 3 | | | | | | ΠΥΡΙΤΙΟ | ${}_{14}\text{Si}$ | 2 | 8 | 4 | | | | |
| ΑΝΘΡΑΚΑΣ | ${}_6\text{C}$ | 2 | 4 | | | | | | ΦΩΣΦΟΡΟΣ | ${}_{15}\text{P}$ | 2 | 8 | 5 | | | | |
| ΑΖΩΤΟ | ${}_7\text{N}$ | 2 | 5 | | | | | | ΘΕΙΟ | ${}_{16}\text{S}$ | 2 | 8 | 6 | | | | |
| ΟΞΥΓΟΝΟ | ${}_8\text{O}$ | 2 | 6 | | | | | | ΧΛΩΡΙΟ | ${}_{17}\text{Cl}$ | 2 | 8 | 7 | | | | |
| ΦΘΟΡΙΟ | ${}_9\text{F}$ | 2 | 7 | | | | | | ΑΡΓΟ | ${}_{18}\text{Ar}$ | 2 | 8 | 8 | | | | |

- β. Ποια στοιχεία του πίνακα έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στιβάδα, δηλαδή είναι ευγενή αέρια;
Το He το οποίο έχει 2 e στη στιβάδα K, το Ne το οποίο έχει 8 e στη στιβάδα L, το Ar το οποίο έχει 8 e στη στιβάδα M.
- γ. Ποια στοιχεία του πίνακα έχουν την ίδια εξωτερική στιβάδα;
Τα H και He, τα οποία έχουν εξωτερική στιβάδα την K, τα Li, Be, B, C, N, O, F και Ne, τα οποία έχουν εξωτερική στιβάδα την L, τα Na, Mg, Al, P, S, Cl και Ar, τα οποία έχουν εξωτερική στιβάδα την M.
- δ. Ποια στοιχεία του πίνακα έχουν 7 e στην εξωτερική στιβάδα; *Το F και το Cl.*
- ε. Ποια στοιχεία του πίνακα έχουν 1 e στην εξωτερική στιβάδα; *Τα H, Li και Na.*

2.2 Ο Ιοντικός δεσμός

Τα άτομα προσλαμβάνουν ή αποβάλλουν ηλεκτρόνια, ώστε να αποκτήσουν τη μεγαλύτερη δυνατή σταθερότητα. Τη μεγαλύτερη σταθερότητα την αποκτούν όταν έχουν συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα με 8 e, εκτός αν η εξωτερική τους στιβάδα είναι η K, η οποία συμπληρώνεται με 2 e. Όταν τα άτομα προσλαμβάνουν ή αποβάλλουν ηλεκτρόνια, αποκτούν ηλεκτρικό φορτίο γιατί είτε έχουν περισσότερα ηλεκτρόνια από πρωτόνια είτε έχουν λιγότερα ηλεκτρόνια από πρωτόνια.

Ιόν ονομάζεται το ηλεκτρικά φορτισμένο σωματίδιο το οποίο προκύπτει όταν ένα άτομο προσλάβει ή αποβάλει ηλεκτρόνια.

Έτσι, τα στοιχεία που έχουν **1, 2 ή 3 e στην εξωτερική τους στιβάδα:**

- **αποβάλλουν 1, 2, 3 e** αντίστοιχα
- μένουν με συμπληρωμένη την προηγούμενη από την εξωτερική στιβάδα και
- **αποκτούν θετικό φορτίο** ίσο με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που αποβάλλουν, γιατί έχουν περισσότερα πρωτόνια από ηλεκτρόνια.

Όταν ένα άτομο **αποβάλλει** ηλεκτρόνια, μετατρέπεται σε **θετικά φορτισμένο ιόν**, το οποίο ονομάζεται **κατιόν**.



Ο ιοντικός δεσμός

Όλη, έχεις προσέξει ποτέ το μαγειρικό αλάτι; Παρατήρησέ το. Έχει χρώμα και αποτελείται από μικρούς και όταν διαλύεται στο νερό, εξαφανίζεται «μαγικά».

Το έχω προσέξει, Ίον, αλλά δεν πιστεύω στα μαγικά. Είμαι βέβαιη ότι έχει σχέση με τη δομή του. Μήπως να διερευνήσουμε πώς δημιουργείται;



Παράδειγμα 2

Το νάτριο έχει $Z = 11$. Αν αποβληθεί 1 e από ένα άτομο νατρίου, θα μετατραπεί σε κατιόν νατρίου με φορτίο +1.

| | Άτομο νατρίου Na | Κατιόν νατρίου Na ⁺ |
|---------------------|--|--------------------------------|
| | Δομή: K(2) - L(8) - M(1) | Δομή: K(2) - L(8) |
| ΕΞΗΓΗΣΗ | Έχει 1 e στην εξωτερική στιβάδα, το οποίο αποβάλλει και μένει με συμπληρωμένη την προηγούμενη από την εξωτερική. | |
| | | |
| Αριθμός πρωτονίων | 11 | 11 |
| Αριθμός ηλεκτρονίων | 11 | 10 |
| Φορτίο | 0 | +1 |

Τα στοιχεία που έχουν από 5-7 e στην εξωτερική τους στιβάδα:

- προσλαμβάνουν 3, 2, 1 e αντίστοιχα
- συμπληρώνουν την εξωτερική τους στιβάδα με 8 e και
- αποκτούν αρνητικό φορτίο ίσο με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσλαμβάνουν, γιατί έχουν περισσότερα ηλεκτρόνια από πρωτόνια.

Όταν ένα άτομο προσλάβει ηλεκτρόνια, μετατρέπεται σε αρνητικά φορτισμένο ιόν, το οποίο ονομάζεται **ανιόν**.

Παράδειγμα 3

Το χλώριο έχει $Z = 17$. Αν ένα άτομο χλωρίου προσλάβει 1 e, θα μετατραπεί σε ανιόν χλωρίου με φορτίο -1.

| | Άτομο χλωρίου Cl | Ανιόν χλωρίου Cl ⁻ |
|---------------------|---|-------------------------------|
| | Δομή: K(2) - L(8) - M(7) | Δομή: K(2) - L(8) - M(8) |
| | Έχει 7 e στην εξωτερική στιβάδα, προσλαμβάνει 1 e και συμπληρώνει την εξωτερική στιβάδα με 8 e. | |
| | | |
| Αριθμός πρωτονίων | 17 | 17 |
| Αριθμός ηλεκτρονίων | 17 | 18 |
| Φορτίο | 0 | -1 |

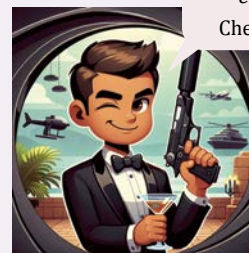
Ο ιοντικός δεσμός

Ο ιοντικός δεσμός είναι ισχυρή ελκτική δύναμη η οποία αναπτύσσεται μεταξύ θετικών και αρνητικών ιόντων και οδηγεί στον σχηματισμό κρυστάλλων.

Πως δημιουργείται ο ιοντικός δεσμός;

Ο ιοντικός δεσμός δημιουργείται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το άτομο ενός στοιχείου που μετατρέπεται σε κατιόν στο άτομο ενός άλλου στοιχείου που μετατρέπεται σε ανιόν.

Το όνομά μου είναι Bond, Chemical Bond.

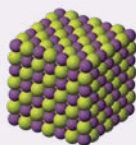


Παράδειγμα 4

Το $_{11}\text{Na}$ με δομή: K(2)-L(8)-M(1), έχει 1 e στην εξωτερική στιβάδα, το οποίο αποβάλλει και μετατρέπεται σε κατιόν Na^+ .

Το $_{9}\text{F}$ με δομή: K(2)-L(7) έχει 7 e στην εξωτερική στιβάδα, προσλαμβάνει 1 e και μετατρέπεται σε ανιόν (F^-).

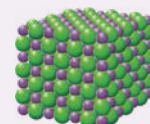
Τα ιόντα Na^+ και F^- έλκονται σε αναλογία 1/1 και δημιουργούν τον κρύσταλλο του NaF:

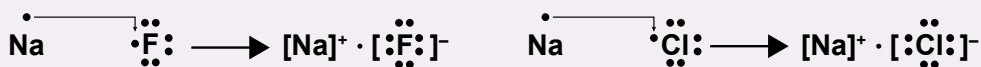


Παράδειγμα 5

Το $_{17}\text{Cl}$ με δομή: K(2)-L(8)-M(7) έχει 7 e στην εξωτερική στιβάδα, προσλαμβάνει 1 e και μετατρέπεται σε ανιόν Cl^- .

Τα ιόντα Na^+ και Cl^- έλκονται σε αναλογία 1/1 και δημιουργούν τον κρύσταλλο του NaCl:





Να παρατηρήσετε ότι το Na με αποβολή 1 e μένει με συμπληρωμένη στιβάδα την L με 8 e, ενώ το F, και το Cl με πρόσληψη 1 e συμπληρώνουν την εξωτερική τους στιβάδα με 8 e.

Οι ιοντικές ενώσεις

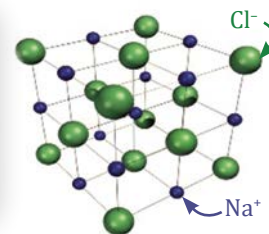
Ορισμένες χημικές ενώσεις δεν αποτελούνται από μόρια, αλλά από θετικά και αρνητικά ιόντα, και ονομάζονται **ιοντικές ενώσεις**.

Το NaCl (μαγειρικό αλάτι) αποτελείται από κατιόντα νατρίου και ανιόντα χλωρίου τα οποία σχηματίζουν ένα κρυσταλλικό πλέγμα.

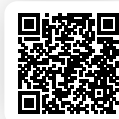
Οι ιοντικές ενώσεις:

- ◆ Είναι στερεές και κρυσταλλικές.
- ◆ Όταν διαλύονται στο νερό, ο κρύσταλλός τους καταστρέφεται και τα ιόντα ελευθερώνονται στο διάλυμα.
- ◆ Σχηματίζουν ιοντικά διαλύματα τα οποία είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.
- ◆ Ο χημικός τους τύπος δείχνει από ποια ιόντα και με ποια αναλογία αποτελείται ο κρύσταλλος.

Για παράδειγμα, ο χημικός τύπος **NaCl(s)** δείχνει ότι ο κρύσταλλος του μαγειρικού αλατιού αποτελείται από ιόντα Na^+ και ιόντα Cl^- με αναλογία 1/1, ενώ ο χημικός τύπος **Na₂S(s)** δείχνει ότι ο κρύσταλλός του αποτελείται από ιόντα Na^+ και ιόντα S^{2-} με αναλογία 2/1 αντίστοιχα.



Τα ανιόντα χλωρίου και τα κατιόντα νατρίου στο μαγειρικό αλάτι σχηματίζουν κρυστάλλους οι οποίοι έχουν κανονικά γεωμετρικά σχήματα. ΠΗΓΗ: Wikipedia



Και κάτι παραπάνω...
Πολυατομικά ιόντα
και ιοντικές ενώσεις

Τελικά, ποιες είναι
οι δομικές μονάδες
των ουσιών;



2.3 Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ιόντων

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Σημαντική κατηγορία χημικών αντιδράσεων είναι αυτές των οποίων το αποτέλεσμα μπορεί να γίνει αντιληπτό με «γυμνό μάτι» και μας βοηθούν να ανιχνεύσουμε και να ταυτοποιήσουμε συγκεκριμένες ουσίες. Ο σχηματισμός ενός αερίου, η αλλαγή του χρώματος ενός διαλύματος ή ο σχηματισμός μιας δυσδιάλυτης χημικής ουσίας σηματοδοτούν την πραγματοποίηση συγκεκριμένων χημικών αντιδράσεων και με αυτόν τον τρόπο οδηγούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την παρουσία ή την απουσία ορισμένων ουσιών.

Άραγε, μπορούμε να ελέγξουμε αν το νερό μιας λίμνης περιέχει κάποια ποσότητα ιόντων σιδήρου;



Νερό έγραφε η ετικέτα, Ίον.



Μην επιμένεις, Όλη, σόδα έγραφε!



Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- α. ΝΑΙ, οργανοληπτικά: Θα έχει χαρακτηριστική οσμή και θα φαίνεται κάπως θολό.
- β. ΝΑΙ, εάν γνωρίζουμε μια εξειδικευμένη χημική δοκιμασία για την ανίχνευση του σιδήρου.
- γ. ΟΧΙ. Ούτως ή άλλως, το νερό μιας λίμνης είναι αδύνατον να περιέχει σίδηρο.
- δ. ΟΧΙ. Η ανίχνευση ιόντων σιδήρου, λόγω του μικρού μεγέθους και του θετικού φορτίου τους, δεν είναι δυνατή.

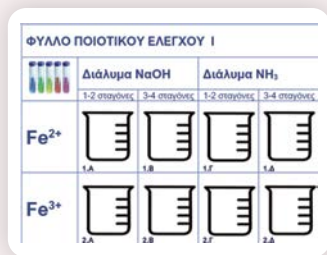
Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Στο εργαστήριο Χημείας βρέθηκε ένα φιαλίδιο που περιέχει ένα διαυγές, άοσμο και άχρωμο υγρό. Στην κατεστραμμένη ετικέτα αχνοφαίνονται τα αποτυπώματα από τέσσερα γράμματα. Οι μισοί μαθητές υποθέτουν ότι έγραφε «ΣΟΔΑ» και οι άλλοι μισοί επιμένουν πως έγραφε «ΝΕΡΟ». Πώς θα κατορθώσουν να ταυτοποιήσουν το άγνωστο υγρό;

- α. Από την υφή του, δοκιμάζοντας στο χέρι τους σχετικά μικρή ποσότητα. Αν η υφή είναι σαπωναειδής, πρόκειται για διάλυμα σόδας. Αλλιώς, είναι νερό.
- β. Προσθέτοντας ξίδι σε μέρος του άγνωστου υγρού. Αν παρατηρήσουν αφρισμό (σχηματισμό CO_2), θα συμπεράνουν ότι είναι σόδα. Αν όχι, πρόκειται για νερό.
- γ. Με κάποια άλλη διαδικασία.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε: πλαστικοποιημένο (ή σε διαφανή θήκη) φύλλο ποιοτικού ελέγχου, οδοντογλυφίδα, χαρτί κουζίνας και τα διαλύματα: NaOH 8% μάζα προς όγκο, NH_3 ~7% μάζα προς όγκο, κορεσμένα διαλύματα FeSO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ή FeCl_3 , CuSO_4 , ZnSO_4 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

| Ιόντα μετάλλων | Διάλυμα NaOH | | Διάλυμα NH_3 | |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|
| | 1-2 σταγόνες | 3-4 σταγόνες (περίσσεια) | 1-2 σταγόνες | 3-4 σταγόνες (περίσσεια) |
| Fe^{2+} | Πράσινο ίζημα | Αδιάλυτο | Πράσινο ίζημα | Αδιάλυτο |
| Cu^{2+} | Ανοιχτό μπλε ίζημα | Αδιάλυτο | Ανοιχτό μπλε ίζημα | Διαλυτό. Σχηματίζεται διάλυμα με βαθύ μπλε χρώμα |
| Zn^{2+} | Λευκό ίζημα | Διαλυτό. Σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα | Λευκό ίζημα | Διαλυτό. Σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα |



Πειραματίζομαστε

Σε κάθε κελί του φύλλου ποιοτικού ελέγχου θα αναμειχθούν 1-3 σταγόνες διαλύματος από τις δύο ουσίες που αναφέρονται πάνω από αυτό το κελί στην πρώτη γραμμή και αριστερά από αυτό το κελί, στην πρώτη στήλη.

Αν κάπου απαιτηθεί ανάδευση, χρησιμοποιούμε την οδοντογλυφίδα. Συμπληρώνουμε

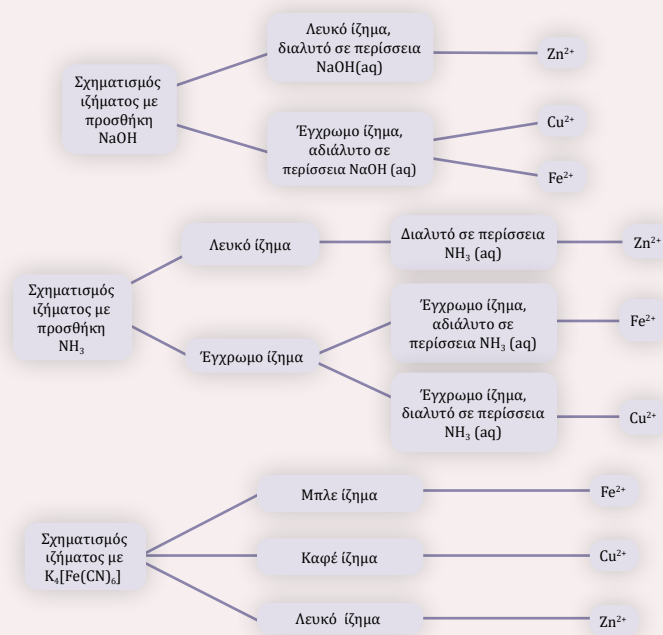
με τις παρατηρήσεις μας τον πίνακα που υπάρχει παρακάτω.

Σε κάθε κελί του πίνακα σημειώνουμε αν παρατηρήσαμε κάποια μεταβολή, π.χ. «κίτρινο ίζημα», ή γράφουμε τη λέξη «τίποτα» αν δεν συμβαίνει κάποια αλλαγή.

Οι σημειώσεις αυτές θα μας χρησιμεύσουν και στη διαδικασία της ταυτοποίησης των ουσιών.

Παρατηρούμε τις μεταβολές στα παραπάνω πειράματα και συγκρίνουμε.

- Τι παρατηρήσατε κατά την επίδραση διαλύματος NaOH σε διάλυμα με ιόντα Cu^{2+} ;
 - Σχηματισμός πράσινου ιζήματος
 - Παραγωγή αερίου
 - Σχηματισμός μπλε ιζήματος
 - Καμία μεταβολή
- Τι παρατηρήσατε κατά την επίδραση διαλύματος NaOH σε διάλυμα με ιόντα Fe^{2+} ;
 - Σχηματισμός πράσινου ιζήματος
 - Παραγωγή αερίου
 - Σχηματισμός μπλε ιζήματος
 - Καμία μεταβολή
- Τι παρατηρήσατε κατά την επίδραση διαλύματος NH_3 σε διάλυμα με ιόντα Zn^{2+} ;
 - Σχηματισμός λευκού ιζήματος διαλυτού στην περίσσεια NH_3
 - Παραγωγή αερίου
 - Σχηματισμός καστανέρυθρου ιζήματος
 - Καμία μεταβολή



Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στη σωστή θέση του πίνακα.

| Ιόντα μετάλλων | Διάλυμα NaOH | | Διάλυμα NH_3 | | Διάλυμα $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ |
|------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| | 1-2 σταγόνες | 3-4 σταγόνες (περίσσεια) | 1-2 σταγόνες | 3-4 σταγόνες (περίσσεια) | |
| Fe^{2+} | 1.A | 1.B | 1.Γ | 1.Δ | 1.E |
| Cu^{2+} | 2.A | 2.B | 2.Γ | 2.Δ | 2.E |
| Zn^{2+} | 3.A | 3.B | 3.Γ | 3.Δ | 3.E |

Αξιολογούμε – Συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με τις προβλέψεις μας

- Είχαμε δίκιο! Οι χημικές ουσίες μπορούν να ανιχνευθούν με τις κατάλληλες δοκιμασίες.
- Μάλλον δεν υποθέσαμε σωστά. Η «όψη» ενός διαλύματος μπορεί να μας παραπλανήσει σχετικά με το περιεχόμενό του.
- Οι χημικές αντιδράσεις εξακολουθούν να μας φαίνονται πολύπλοκες.

Συμπεραίνουμε: Διαπιστώνουμε ότι με επίδραση υδατικού διαλύματος NaOH ή υδατικού διαλύματος NH_3 σε διαλύματα που περιέχουν ιόντα σιδήρου, Fe^{2+} , χαλκού, Cu^{2+} , ψευδαργύρου, Zn^{2+} , σχηματίζονται ορισμένα ιζήματα με χαρακτηριστικό χρώμα και κάποια

από αυτά διαλύονται, αν τους προσθέσουμε επιπλέον ποσότητα NaOH ή NH₃. Έγχρωμες ενώσεις/ιζήματα σχηματίζονται και με την επίδραση διαλύματος K₄[Fe(CN)₆].

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Δημιουργούμε μια κατατοπιστική μικρή αφίσα για την ανίχνευση των ιόντων, βάσει των διαγραμμάτων που αναφέρονται στην πειραματική διαδικασία.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

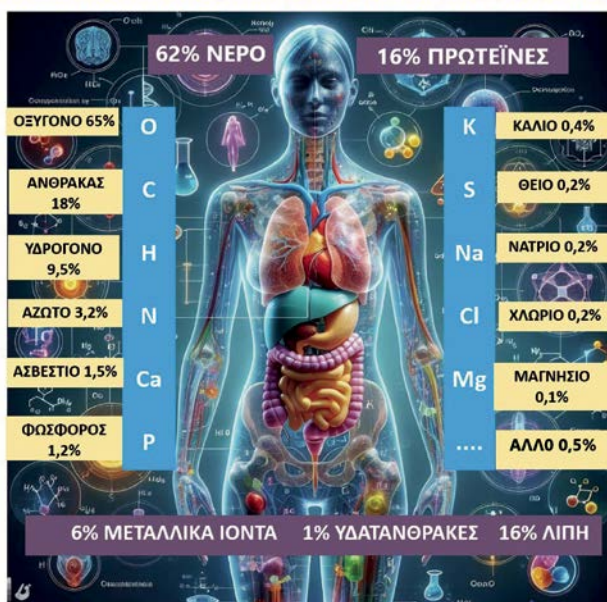
Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



2.4 Η σημασία της παρουσίας των χημικών στοιχείων και των ιόντων στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ



Το ανθρώπινο σώμα λειτουργεί σαν μια καλοκουρδισμένη μηχανή και για τη λειτουργία του αξιοποιεί 21 από τα 92 χημικά στοιχεία που απαντώνται στη Γη. Το 62% του ανθρώπινου σώματος είναι νερό, δηλαδή **υδρογόνο και οξυγόνο**, ενώ το υπόλοιπο 38% αποτελείται από **άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και άζωτο**, στα κύτταρα, στο DNA, στις πρωτεΐνες, στα λίπη και στους υδατάνθρακες.

Λόγω του κεντρικού του ρόλου στη χημική σύσταση του οργανισμού μας, ο άνθρακας μερικές φορές αναφέρεται ως το «βασικό δομικό στοιχείο» των βιομορίων της ζωής. Για παράδειγμα, οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες ή τα λίπη είναι ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η διάσπαση των αλυσίδων των υδατανθράκων και πρωτεϊνών είναι η κύρια πηγή ενέργειάς μας.

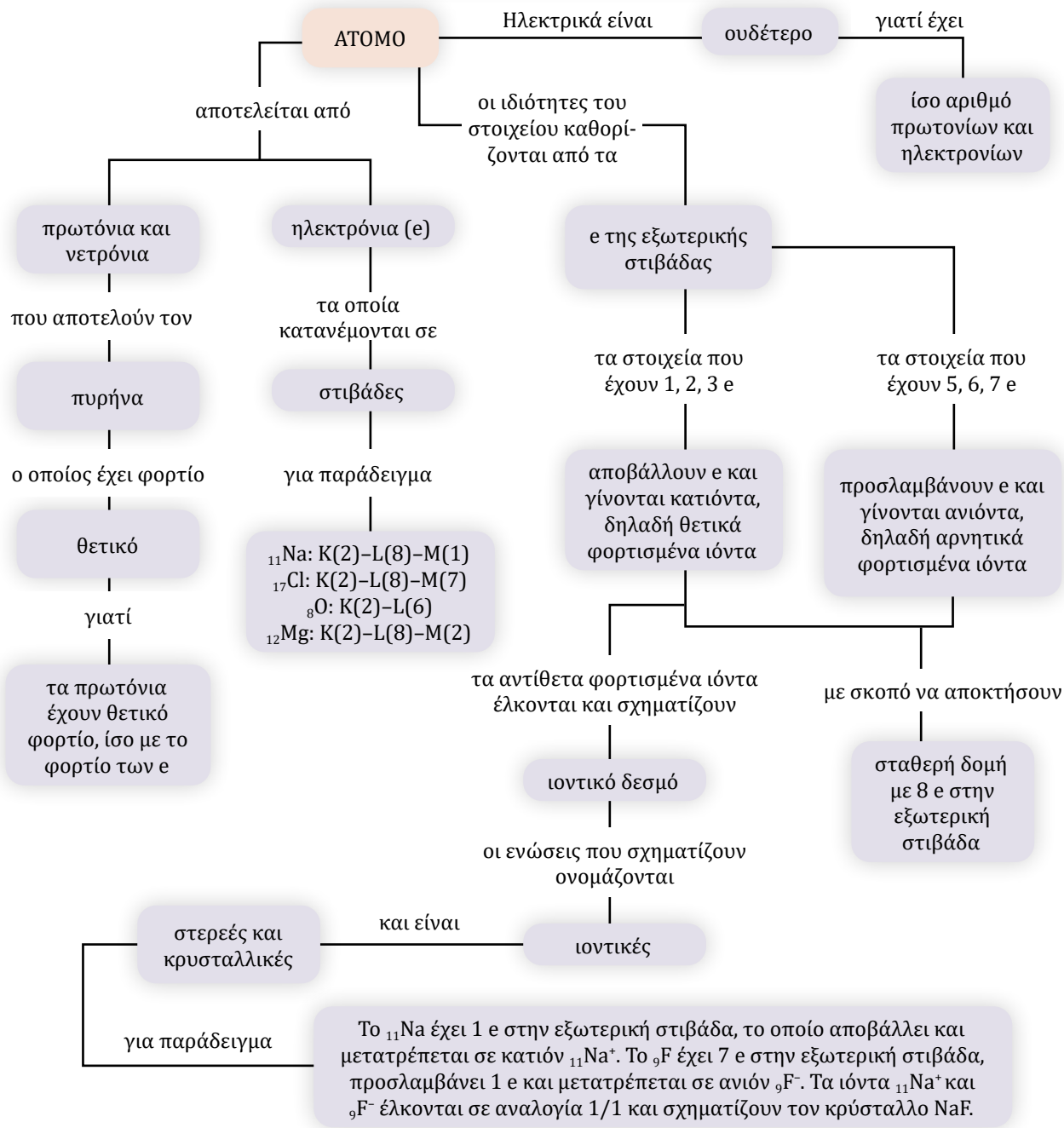
Ο μεταβολισμός, η αναπνοή και η οξυγόνωση των κυττάρων βασίζονται στο **οξυγόνο**, ενώ ο **φωσφόρος** είναι απαραίτητος στον μεταβολισμό για την παραγωγή ενέργειας και την πρόληψη της αρθρίτιδας και της απώλειας όρασης. Ζωτικής σημασίας για την υγεία του ανθρώπινου οργανισμού είναι η παρουσία αρκετών μετάλλων, κυρίως σε μορφή ιόντων. Εξαιρεση αποτελεί ο **σίδηρος**, που στον οργανισμό δεν βρίσκεται σε μορφή ελεύθερων ιόντων, αλλά δεσμευμένων στο μόριο της αίμης, όπου δρα ως μεταφορέας οξυγόνου στους ιστούς. Η υγεία του θυρεοειδούς και των οστών και οι ηλεκτρικές μεταδόσεις που δημιουργούν νευρικές ώσεις και καρδιακούς ρυθμούς βασίζονται στο **μαγνήσιο**, στο **κάλιο**, στον **σίδηρο** και στο **νάτριο**. Μια ακραία έλλειψη αυτών των μετάλλων μπορεί να οδηγήσει σε πολλά προβλήματα υγείας, όπως νεφρική νόσο, ηπατική ανεπάρκεια και αυτοάνοσα νοσήματα.

Ορισμένα μέταλλα που υπάρχουν σε εξαιρετικά μικρές ποσότητες στους βιολογικούς ιστούς χαρακτηρίζονται «ιχνοστοιχεία». Σε αυτά ανήκουν τα ιόντα **ψευδάργυρου**, που είναι η πρώτη μας γραμμή άμυνας ενάντια στις λοιμώξεις, αυξάνοντας την αντίσταση σε ασθένειες και διατηρώντας ένα υγιές μεταβολικό σύστημα, τα ιόντα **χαλκού** που παίζουν καθοριστικό ρόλο στον σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων και στη διατήρηση της υγείας των νευρικών κυττάρων και στην παραγωγή κολλαγόνου.

| ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΙΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ | ΔΡΑΣΗ | ΠΗΓΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ |
|---|---|---|
| ΙΟΝΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ (Fe²⁺) | Είναι το βασικό συστατικό της αίμης στα ερυθρά αιμοσφαίρια, στην οποία δρα ως μεταφορέας του οξυγόνου στους ιστούς. Συμβάλλει επίσης στην υγεία των μαλλιών, των νυχιών και του δέρματος, καθώς και στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. | Κόκκινο κρέας, ψάρι, συκώτι, σουσάμι, σπανάκι... |
| ΙΟΝΤΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Ca²⁺)  | Η ανάπτυξη των οστών και των δοντιών, η σύσπαση των μυών και η ρύθμιση του καρδιακού ρυθμού βασίζονται σε ενώσεις του ασβεστίου. Η έλλειψη ασβεστίου προκαλεί οστεοπενία ή οστεοπόρωση, και κράμπες. | Τυρί, γάλα, γιαούρτι, σαρδέλες σολομός, αμύγδαλα... |
| ΙΟΝΤΑ ΝΑΤΡΙΟΥ (Na⁺) | Τα ιόντα νατρίου παίζουν σημαντικό ρόλο στις αντλίες νατρίου - καλίου των κυτταρικών μεμβρανών και στα κανάλια ιόντων που επιτρέπουν τη μετάδοση των νευρικών σημάτων. | Κυρίως το μαγειρικό αλάτι. |
| ΙΟΝΤΑ ΚΑΛΙΟΥ (K⁺)  | Τα ιόντα καλίου παίζουν σημαντικό ρόλο στις αντλίες νατρίου - καλίου των κυτταρικών μεμβρανών και συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του νευρικού και του μυϊκού συστήματος, και στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. | Φρούτα και λαχανικά, κυρίως μπανάνες και αβοκάντο. |
| ΙΟΝΤΑ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ (Mg²⁺)  | Τα ιόντα μαγνησίου συμβάλλουν στη ρύθμιση του καρδιακού παλμού και του αγγειακού τόνου, στη φυσιολογική λειτουργία του νευρικού συστήματος και των μυών, στη σύνθεση των πρωτεϊνών, στη φυσιολογική λειτουργία του μεταβολισμού και στην υγεία των οστών και των δοντιών. Τα ιόντα μαγνησίου είναι επίσης η «μεταλλική καρδιά» στο κέντρο της χλωροφύλλης μιας ομάδας χρωστικών ουσιών που βρίσκονται στα οργανίδια των φυτικών κυττάρων που ονομάζονται χλωροπλάστες και προσδίδουν το πράσινο χρώμα σχεδόν σε όλα τα φυτά . Η χλωροφύλλη χρησιμεύει στην απορρόφηση της ενέργειας του φωτός για την επιτέλεση της λειτουργίας της φωτοσύνθεσης , δηλαδή της παραγωγής γλυκόζης από CO ₂ και H ₂ O. | Ξηροί καρποί, δημητριακά, καφές, βρώμη, μπανάνα, σπόροι, αρακάς και μπρόκολο. |

Πρέπει να ξέρω οπωσδήποτε

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Να διερευνήσετε τον ρόλο, τις πηγές πρόσληψης και τις επιπτώσεις από την έλλειψη στον οργανισμό των χημικών στοιχείων: **μαγνήσιο, ψευδάργυρο, χαλκό, μαγγάνιο, σελήνιο, λίθιο, σίδηρο, ασβέστιο, νάτριο, κάλιο, φωσφόρο** και να δημιουργήσετε ένα infographic για το καθένα από αυτά. Να ψηφίσετε για το καλύτερο infographic για κάθε στοιχείο και να το αναρτήσετε στην τάξη σας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

2.1 Η δομή του ατόμου – Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας

1. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη ή σύμβολο ή αριθμό.
 Το άτομο αποτελείται από, τα οποία είναι θετικά φορτισμένα,, τα οποία είναι αρνητικά φορτισμένα και, τα οποία είναι σωματίδια. Τα νετρόνια και τα αποτελούν τον φορτισμένο, ενώ τα κινούνται γύρω από τον Το φορτίο του πρωτονίου είναι κατά απόλυτη τιμή με το φορτίο του και το άτομο είναι ηλεκτρικά, γιατί έχει ίσους αριθμούς και Ένα άτομο που έχει ατομικό αριθμό $Z = 29$ και μαζικό αριθμό $A = 65$ έχει πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.
2. α. Να συμπληρώσετε τα κενά στον ακόλουθο πίνακα και στη συνέχεια να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

| ΣΤΟΙΧΕΙΟ | Si | C | Ne | S | Mg | O |
|------------------------|----|-----------|----|----|----|---|
| Ατομικός αριθμός | 14 | | | | | 8 |
| Μαζικός αριθμός | 28 | | 20 | | 24 | |
| Αριθμός πρωτονίων | | | | | 12 | |
| Αριθμός ηλεκτρονίων | | | 10 | 16 | | |
| Αριθμός νετρονίων | | 6 | | 16 | | 8 |
| Κατανομή e σε στιβάδες | | K(2)-L(4) | | | | |

- β. Το στοιχείο Mg σχηματίζει ιόντα με των της εξωτερικής και μετατρέπεται σε φορτισμένο, που ονομάζεται
- γ. Το στοιχείο S σχηματίζει ιόντα με στην εξωτερική και μετατρέπεται σε φορτισμένο, που ονομάζεται
- δ. Τα στοιχεία ή ηλεκτρόνια και μετατρέπονται σε ή αντίστοιχα, ώστε να αποκτήσουν τη μεγαλύτερη δυνατή με στην εξωτερική στιβάδα, εκτός αν εξωτερική στιβάδα είναι η K, η οποία συμπληρώνεται με ηλεκτρόνια.

2.2 Ο ιοντικός δεσμός

3. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη ή σύμβολο ή αριθμό.
 Ο χημικός δεσμός που δημιουργείται ανάμεσα σε φορτισμένα ονομάζεται Σε αυτόν τον δεσμό ένα άτομο αποβάλλει και μετατρέπεται σε, ενώ ένα άλλο άτομο αυτά τα και μετατρέπεται σε Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα και σχηματίζουν κρυστάλλους. Για παράδειγμα, το ${}_{3}\text{Li}$ έχει δομή:(-) - ...(...) και e και μετατρέπεται σε ${}_{3}\text{Li}^{+}$. Το ${}_{9}\text{F}$ έχει δομή:(-) - ...(...) και e και μετατρέπεται σε ${}_{9}\text{F}^{-}$. Τα ιόντα και έλκονται και σχηματίζουν τον του
4. α. Να γράψετε την κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων του ${}_{17}\text{Cl}$, του ${}_{11}\text{Na}$, του ${}_{13}\text{Al}$ και του ${}_{3}\text{Li}$.
 β. Να περιγράψετε τον σχηματισμό της ιοντικής ένωσης μεταξύ ιόντων Cl και ιόντων Na.
 γ. Να περιγράψετε τον σχηματισμό της ιοντικής ένωσης μεταξύ ιόντων Cl και ιόντων Li.

5. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.
- α. Οι ιοντικές ενώσεις αποτελούνται από:
- i. μόρια ii. άτομα iii. ιόντα iv. συσσωματώματα μορίων
- β. Το στοιχείο ${}_{15}\text{P}$, για να αποκτήσει σταθερή δομή μετατρέπεται σε:
- i. κατιόν με φορτίο $3+$ ii. ανιόν με φορτίο $3-$ iii. κατιόν με φορτίο $3-$ iv. ανιόν με φορτίο $2-$

2.3 Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ιόντων

6. Η σκοτεινόχρωμη φιάλη που δείχνει το κίτρινο βέλος της διπλανής φωτογραφίας δεν έχει ετικέτα, αλλά τα λαγωνικά του εργαστηρίου υποψιάζονται ότι μπορεί να περιέχει FeSO_4 , CuSO_4 ή ZnSO_4 . Διαβάζοντας με προσοχή τις οδηγίες και τις πληροφορίες των πειραμάτων που εκτελέσατε, να προτείνετε μία μέθοδο με την οποία θα ταυτοποιήσετε ποια ουσία βρίσκεται στη φιάλη, ώστε να της βάλετε τη σωστή ετικέτα.



2.4 Η σημασία της παρουσίας των χημικών στοιχείων και των ιόντων στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού

7. Ο Ίον και η Όλη διαφωνούν για το αν ο οργανισμός του ανθρώπου χρειάζεται για τη λειτουργία του μεταλλικά ιόντα. Η Όλη υποστηρίζει ότι τα μεταλλικά ιόντα είναι απαραίτητα σε πολλές λειτουργίες του οργανισμού και ο Ίον απαντά ότι δεν είμαστε σαν τον Robocop. Ποιος έχει δίκιο; Να αιτιολογήσετε σύντομα την άποψή σας.



8. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.
- α. Τα ιόντα νατρίου και καλίου είναι απαραίτητα στον οργανισμό για τη μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων
- β. Τα κατιόντα ασβεστίου δεν είναι απαραίτητα στον ανθρώπινο οργανισμό.
- γ. Τα μαγνήσιο έχει κεντρικό ρόλο στην υγεία του ανθρώπου και στην τροφική αλυσίδα.
- δ. Ο σίδηρος είναι απαραίτητος για τη μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα.

Εξασκούμαστε και ελέγχουμε τις γνώσεις μας... διασκεδάζοντας

Κάντε τον έλεγχο των γνώσεών σας.

1. Λύστε το σταυρόλεξο «Δομή του ατόμου – Ιόντα».
2. Συμπληρώστε τον εννοιολογικό χάρτη «Το άτομο».



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Λύστε το μυστήριο της ετικέτας.





3

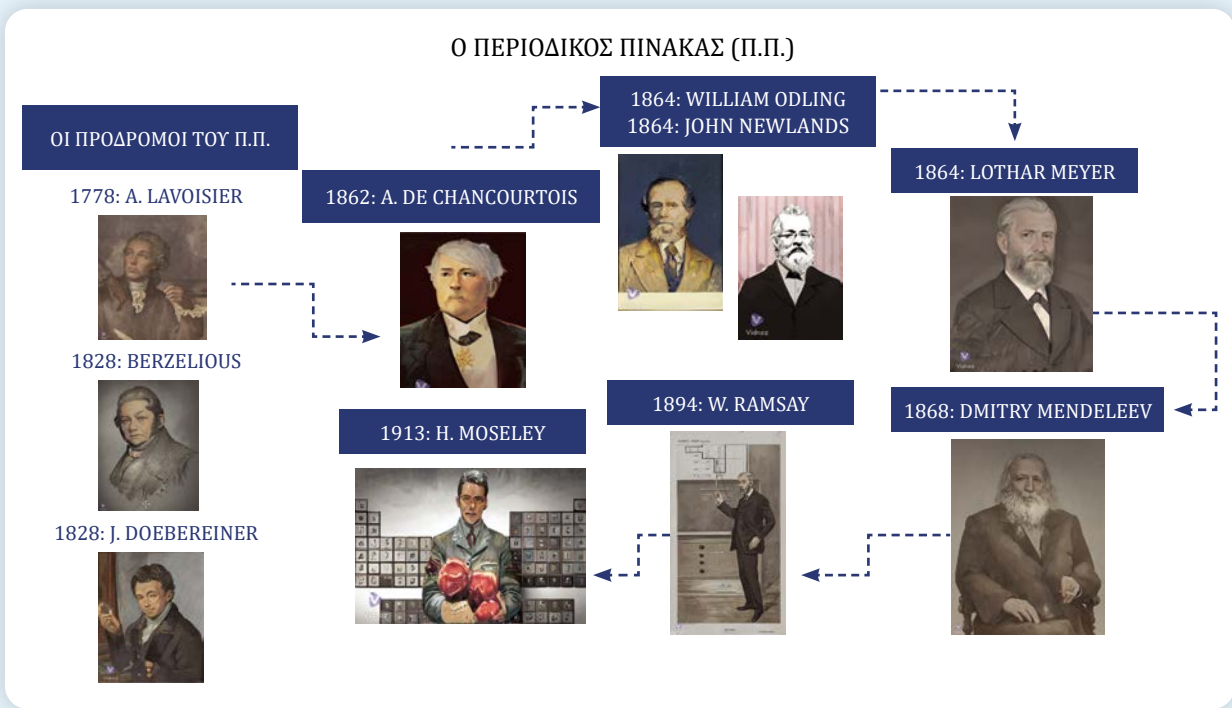
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Η ανάγκη της ταξινόμησης και το Διεθνές Έτος του Περιοδικού Πίνακα 2019

Το 2019, 150 χρόνια μετά τη δημοσίευσή του από τον Mendeleev, ορίστηκε από την UNESCO ως Διεθνές Έτος για τον Περιοδικό Πίνακα. Γιατί άραγε ένας πίνακας της Χημείας άξιζε έναν διεθνή ετήσιο εορτασμό; Εμείς οι άνθρωποι θέλουμε να πετύχουμε με τον λιγότερο κόπο και στον λιγότερο χρόνο όσο το δυνατόν περισσότερα πράγματα και γι' αυτό οργανώνουμε, συστηματοποιούμε και ταξινομούμε τα πράγματα με βάση κοινά κριτήρια ή κοινές ιδιότητες. Στα εμπορικά καταστήματα τα προϊόντα ταξινομούνται κατά είδος, ώστε να μην ψάχνει κανείς το τυρί ανάμεσα στα σαπούνια και τα απορρυπαντικά ανάμεσα στα μακαρόνια. Στις επιστήμες τα πράγματα είναι λίγο πιο πολύπλοκα...

Μέχρι την αρχή του 18ου αιώνα ο άνθρωπος είχε ανακαλύψει μόνο **15** στοιχεία και δεν υπήρχε καμία ανάγκη να ταξινομηθούν, επειδή ακριβώς ήταν πολύ λίγα, αλλά το **1789** ο Lavoisier είχε καταρτίσει έναν πίνακα απλών σωμάτων, δηλαδή στοιχείων, που περιείχε **33** στοιχεία και μέσα **σε λιγότερο από 100 χρόνια** τα γνωστά στοιχεία έγιναν **60**. Η μελέτη της Χημείας έγινε μια περίπλοκη υπόθεση και η ανάγκη ταξινόμησης των στοιχείων έγινε επιτακτική.

Το σφύριγμα για την έναρξη του αγώνα για την ταξινόμηση των στοιχείων είχε ήδη ακουστεί, και στη χρονογραμμή που ακολουθεί βλέπουμε την εξέλιξή του.



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Όλη, το ξέρεις ότι το 2019 είχε ανακηρυχθεί Διεθνές Έτος του Π.Π.;

Ο Π.Π. πρέπει να είναι πολύ σημαντικός για να του αφιερώσει η UNESCO έναν ολόκληρο χρόνο.



Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να κατανοήσεις τις προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων και την αιτία της αλλαγής κάθε φορά του κριτηρίου ταξινόμησης.



- Να περιγράφεις τη σύγχρονη μορφή του Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.) – ομάδες, περίοδοι.
- Να διατυπώνεις με παραδείγματα τον νόμο της περιοδικότητας των ιδιοτήτων των στοιχείων.
- Να ερμηνεύεις τον νόμο της περιοδικότητας με βάση τη δομή της εξωτερικής στιβάδας των στοιχείων μέσα από παραδείγματα.
- Να καλλιεργούν θετική στάση απέναντι στις κλασσικές σπουδές μέσα από την επίδραση της ελληνικής γλώσσας στη χημική ονοματολογία.

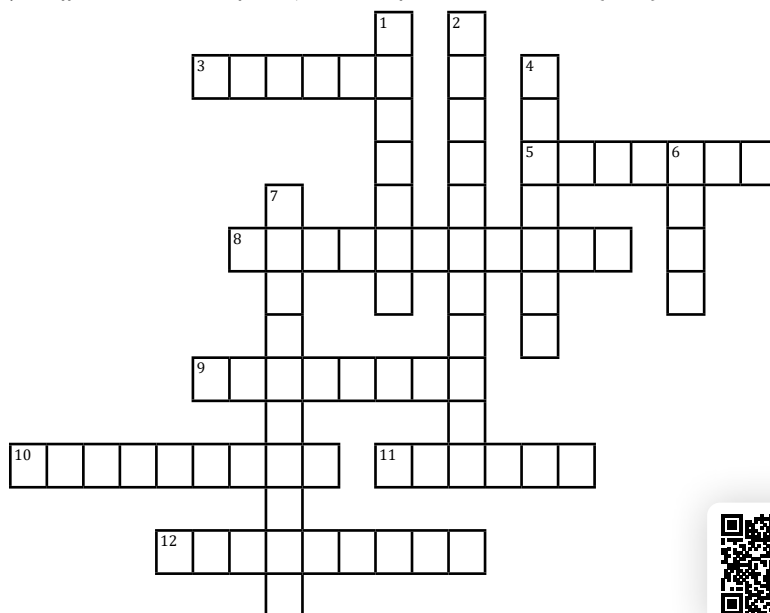
Διαβάστε προσεκτικά τη χρονογραμμή της προηγούμενης σελίδας και στη συνέχεια συμπληρώστε το σταυρόλεξο του Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.).

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Περιοδικός Πίνακας
ατομικός αριθμός
περίοδος
ομάδα
νόμος περιοδικότητας
μέταλλα
αμέταλλα
περιοδικότητα
ηλεκτρόνια εξωτερικής
στιβάδας

ΑΤΟΜΙΚΟ ΒΑΡΟΣ

Θα δούμε τι σημαίνει σε επόμενη τάξη. Προς το παρόν αρκεί να σκεφτόμαστε ότι είναι μέτρο της μάζας του ατόμου.



Διαδραστικό
σταυρόλεξο

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

3. Γερμανός χημικός που δημοσίευσε σχεδόν ταυτόχρονα με τον Mendeleev Περιοδικό Πίνακα.
5. Ο Newlands ταξινόμησε τα στοιχεία με βάση τα ατομικά βάρη και διατύπωσε τον κανόνα των ...
8. Ρώσος χημικός που θεωρείται ο πατέρας του πρώτου Περιοδικού Πίνακα.
9. Αυτό το χημικό δεν μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερα.
10. Θεωρείται ο πατέρας της σύγχρονης Χημείας.
11. Στον νόμο που διατύπωσε στηρίζεται η ταξινόμηση των στοιχείων στον σύγχρονο Π.Π.
12. Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π. έχουν παρόμοιες.

ΚΑΘΕΤΑ

1. Ο Dobereiner το 1828 παρουσίασε μια ταξινόμηση ορισμένων στοιχείων με παρόμοιες ιδιότητες σε ...
2. Το 1828 παρουσίασε έναν πίνακα των ατομικών βαρών 66 στοιχείων και τα συμβόλισε με γράμματα.
4. Με βάση αυτόν τον αριθμό ταξινομούνται τα στοιχεία στον σύγχρονο Περιοδικό Πίνακα (στην αιτιατική).
6. Σε αυτά τα ατομικά στήριξε την ταξινόμηση των στοιχείων ο Mendeleev.
7. Πίνακας ταξινόμησης των χημικών στοιχείων.

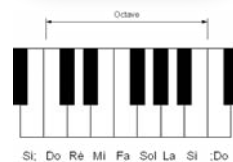
3.1 Προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων, ένα παρελθόν με ένδοξες και άδοξες στιγμές για την επιστήμη...

Οι επιστήμονες αρχίζουν να ασχολούνται συστηματικά με την ταξινόμηση των γνωστών χημικών στοιχείων γύρω στο 1860, οπότε ήταν γνωστά περίπου 60 χημικά στοιχεία, μεταξύ των οποίων υπήρχαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες. Η πρόκληση για τους επιστήμονες να τα ταξινομήσουν σε ομάδες, ώστε να είναι ευκολότερη η μελέτη τους, ήταν στο τραπέζι. Μερικές από τις προσπάθειες που έγιναν...

Το **1862** ο **A. de Chancourtois** ταξινόμησε 24 από τα 61 γνωστά στοιχεία σε σπείρα εγγεγραμμένη σε κύλινδρο με βάση τα ατομικά βάρη τους, έτσι ώστε, έπειτα από έναν ορισμένο αριθμό, στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες να εμφανίζονται στην ίδια στήλη στον κύλινδρο εμφανίζοντας για πρώτη φορά την περιοδικότητα.

Το **1864** ο **W. Odling** και το **1865** ο **J. Newlands** κατέταξαν τα χημικά στοιχεία από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς το στοιχείο με τα βαρύτερα άτομα, δηλαδή κατά αυξανόμενο ατομικό βάρος. Ο Newlands παρατήρησε ότι οι ιδιότητες του όγδοου στοιχείου έμοιαζαν με τις ιδιότητες του πρώτου, του ένατου με του δεύτερου κ.λπ., και διατύπωσε τον «κανόνα των οκτάβων», υποστηρίζοντας ότι ύστερα από μια σειρά επτά «ανόμοιων» στοιχείων ακολουθούν άλλα επτά που «επαναλαμβάνουν» τις ιδιότητες των προηγούμενων. Η κατάταξη του Newlands παρουσίαζε προφανή άτοπα, όπως, για παράδειγμα, ότι ο σίδηρος «έπρεπε» να έχει παρόμοιες ιδιότητες με το οξυγόνο και ο φωσφόρος με το μαγνήσιο, και γι' αυτό η Χημική Εταιρεία του Λονδίνου αρνήθηκε να τη δημοσιεύσει.

Το **1864** ο **L. Meyer** στο βιβλίο του *Οι μοντέρνες θεωρίες της Χημείας* περιλαμβάνει έναν πίνακα στον οποίο έχει ταξινομήσει 28 στοιχεία, κατ' αυξανόμενο ατομικό βάρος, σε 6 ομάδες/στήλες. Το 1870 ο Meyer ξαναδημοσίευσε ολοκληρωμένο τον πίνακά του, αλλά ήδη είχε δημοσιευθεί ο Περιοδικός Πίνακας του **Mendeleev**.



Στη μουσική μια οκτάβα περιλαμβάνει επτά διαφορετικές νότες και μια όγδοη που είναι ίδια με την πρώτη.



«Κουτσομπολιά»
της επιστήμης

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Οι μαθητές/ήτριες της τάξης σε ζεύγη παίρνουν ως ρόλο το όνομα και τον ατομικό αριθμό ενός από τα 20 πρώτα χημικά στοιχεία. Σε κάθε ζευγάρι, ο/η διπλάνος/ή κάνει την κατανομή των ηλεκτρονίων του άλλου παιδιού. Στη συνέχεια, τα παιδιά της τάξης σηκώνονται και στοιχίζονται σε γραμμές το ένα πίσω από το άλλο, ανάλογα με τον αριθμό των e της εξωτερικής τους στιβάδας, ώστε, κιναισθητικά, να διαμορφώσουν ένα τμήμα του Π.Π.

Τα χημικά στοιχεία **Li, Na, K** βρίσκονται στην **1η ομάδα** του Π.Π., ονομάζονται **αλκάλια** και έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

| |
|----|
| 3 |
| Li |
| 11 |
| Na |
| 19 |
| K |

Τα χημικά στοιχεία **F, Cl, Br, I** βρίσκονται στη **17η ομάδα** του Π.Π., ονομάζονται **αλογόνα** και έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

| |
|----|
| 17 |
| 9 |
| F |
| 17 |
| Cl |
| 35 |
| Br |
| 53 |
| I |

Ο πρώτος ολοκληρωμένος Περιοδικός Πίνακας των στοιχείων παρουσιάστηκε στις 6 Μαρτίου **1869** από τον Ρώσο χημικό **D. Mendeleev**. Στον πίνακά του τα 60 χημικά στοιχεία κατατάχθηκαν από το στοιχείο με τα ελαφρύτερα άτομα προς αυτό με τα βαρύτερα, δηλαδή κατά αυξανόμενο ατομικό βάρος. Οι οριζόντιες γραμμές του πίνακα ονομάστηκαν **περίοδοι** και οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν **ομάδες**. Τα στοιχεία που είχαν παρόμοιες ιδιότητες τοποθετήθηκαν στην ίδια ομάδα.

Ο Mendeleev είχε την ευφυή ιδέα να αφήσει στον πίνακά του κενές θέσεις για στοιχεία που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί. Για πολλά από αυτά περιέγραψε ικανοποιητικά και τις ιδιότητες των στοιχείων που «έλειπαν».

| Períodos | Gruppo I. R ⁰ | Gruppo II. R ⁰ | Gruppo III. R ⁰ | Gruppo IV. RH ⁴ R ⁰ | Gruppo V. RH ⁵ R ⁰ | Gruppo VI. RH ⁶ R ⁰ | Gruppo VII. RH ⁷ R ⁰ | Gruppo VIII. R ⁰ |
|----------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|---------------------------------|
| 1 | H=1 | | | | | | | |
| 2 | Li=7 | Be=9,4 | B=11 | C=12 | N=14 | O=16 | F=19 | |
| 3 | Na=23 | Mg=24 | Al=27,3 | Si=28 | P=31 | S=32 | Cl=35,5 | |
| 4 | K=39 | Ca=40 | —=44 | Ti=48 | V=51 | Cr=52 | Mn=55 | Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63. |
| 5 | (Cu=63) | Zn=65 | —=68 | —=72 | As=75 | Se=78 | Br=80 | |
| 6 | Rb=85 | Sr=87 | ?Yt=88 | Zr=90 | Nb=94 | Mo=96 | —=100 | Ba=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108. |
| 7 | (Ag=108) | Cd=112 | In=113 | Su=118 | Sb=122 | Te=125 | J=127 | |
| 8 | Cs=133 | Ba=137 | ?Di=138 | ?Ce=140 | — | — | — | — |
| 9 | (—) | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | — | — | ?Er=178 | ?La=180 | Ta=182 | W=184 | — | Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199. |
| 11 | (Au=199) | Hg=200 | Tl=204 | Pb=207 | Bi=208 | — | — | — |
| 12 | — | — | — | Tb=231 | — | U=240 | — | — |

Περιοδικός Πίνακας του Mendeleev του 1871

3.2 Η ιστορία συνεχίζεται... Περιγραφή του σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.)

Το **1913** ο Άγγλος φυσικός **Henry Moseley** (1887-1915) μελέτησε τις ιδιότητες 12 στοιχείων και κατέληξε στον νόμο της περιοδικότητας.

Νόμος της περιοδικότητας: Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

Ο σύγχρονος Περιοδικός Πίνακας είναι μια κατάταξη των χημικών στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. Περιλαμβάνει επτά οριζόντιες γραμμές, οι οποίες ονομάζονται περίοδοι, και δεκαοκτώ κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται ομάδες.

Σε παράρτημα του Π.Π. υπάρχουν δύο σειρές που περιέχουν από 14 στοιχεία. Η 1η σειρά ονομάζεται λανθανίδες και 2η σειρά ονομάζεται ακτινίδες.

Η 1η περίοδος περιλαμβάνει δύο στοιχεία, ενώ η 2η και η 3η περίοδος οκτώ στοιχεία η καθεμία. Η 4η και η 5η περιλαμβάνουν από 18 στοιχεία η καθεμία, ενώ η 6η και η 7η περίοδος περιλαμβάνουν 32 στοιχεία, εκ των οποίων τα 14 βρίσκονται σε παράρτημα εκτός του Περιοδικού Πίνακα. Η 7η περίοδος συμπληρώθηκε με 32 στοιχεία, το 2010, με την ανακάλυψη του στοιχείου τενέσιο με ατομικό αριθμό 117 (₁₁₇Ts).

Όταν μελετώνται τα στοιχεία κατά αύξοντα ατομικό αριθμό, παρατηρείται μια σχετικά κανονική επανάληψη, δηλαδή μια περιοδικότητα, στις ιδιότητές τους.

Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες, ενώ οι ιδιότητες των στοιχείων που βρίσκονται σε μία περίοδο μεταβάλλονται προοδευτικά.

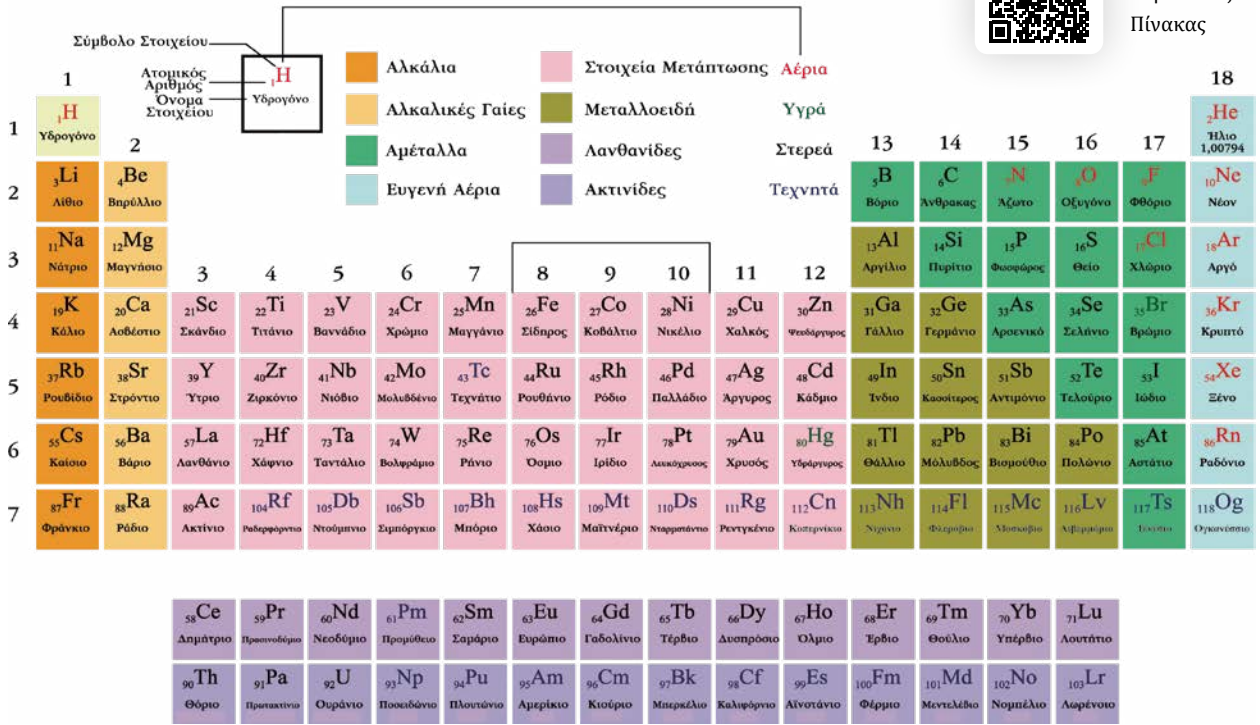
Ορισμένες ομάδες στοιχείων του πίνακα έχουν ιδιαίτερα ονόματα. Έτσι:

- τα στοιχεία της 1ης ομάδας, εκτός από το υδρογόνο, ονομάζονται **αλκάλια**
- τα στοιχεία της 2ης ομάδας ονομάζονται **αλκαλικές γαίες**
- τα στοιχεία της 17ης ομάδας ονομάζονται **αλογόνα** και
- τα στοιχεία της 18ης ομάδας ονομάζονται **ευγενή αέρια**.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



Διαδραστικός
Περιοδικός
Πίνακας



3.3 Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των στοιχείων

Τα μέταλλα και τα αμέταλλα στον Περιοδικό Πίνακα

Τα χημικά στοιχεία με βάση τις ιδιοτήτες τους διακρίνονται σε **μέταλλα** και **αμέταλλα**. Στον Περιοδικό Πίνακα τα αμέταλλα καταλαμβάνουν την «επάνω δεξιά περιοχή», ενώ τα μέταλλα, που είναι πολύ περισσότερα, καταλαμβάνουν σχεδόν όλο τον υπόλοιπο πίνακα.

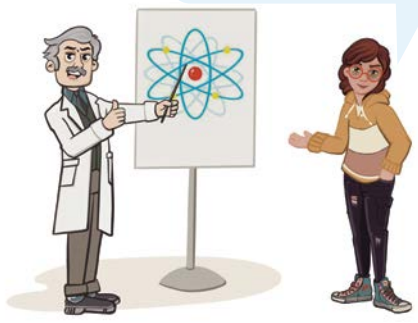
Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες;

Αναφέρθηκε ότι τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες. Ας κάνουμε την κατανομή των ηλεκτρονίων των στοιχείων μερικών ομάδων σε στιβάδες, ώστε να δούμε τι κοινά χαρακτηριστικά έχουν.

Τι παρατηρούμε;

| ΟΜΑΔΑ ΑΛΚΑΛΙΩΝ | ΚΑΤΑΝΟΜΗ e σε ΣΤΙΒΑΔΕΣ |
|-----------------------|------------------------|
| ^3_3Li | K(2) -L(1) |
| $^{11}_{11}\text{Na}$ | K(2) -L(8)-M(1) |
| $^{19}_{19}\text{K}$ | K(2) -L(8)-M(8)-N(1) |
| ΟΜΑΔΑ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΓΑΙΩΝ | ΚΑΤΑΝΟΜΗ e σε ΣΤΙΒΑΔΕΣ |
| $^{12}_{12}\text{Mg}$ | K(2) -L(8)-M(2) |
| $^{20}_{20}\text{Ca}$ | K(2) -L(8)-M(8)-N(2) |
| ΟΜΑΔΑ ΑΛΟΓΩΝΩΝ | ΚΑΤΑΝΟΜΗ e σε ΣΤΙΒΑΔΕΣ |
| ^9_9F | K(2) -L(7) |
| $^{17}_{17}\text{Cl}$ | K(2) -L(8)-M(7) |

Γιατί τα χημικά στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π. έχουν παρόμοιες ιδιότητες;



Όλα τα στοιχεία που είναι στην ίδια ομάδα έχουν:

- α. ίδιο αριθμό στιβάδων
- β. ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων
- γ. ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.

| ΟΜΑΔΑ ΕΥΓΕΝΩΝ ΑΕΡΙΩΝ | ΚΑΤΑΝΟΜΗ e ΣΕ ΣΤΙΒΑΔΕΣ |
|----------------------|------------------------|
| ${}^2\text{He}$ | K(2) |
| ${}^{10}\text{Ne}$ | K(2)-L(8) |
| ${}^{18}\text{Ar}$ | K(2)-L(8)-M(8) |



Παρατηρούμε ότι όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στην 1η ομάδα έχουν 1 e στην εξωτερική στιβάδα τους, όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη 2η ομάδα έχουν 2 e στην εξωτερική στιβάδα τους, όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη 17η ομάδα έχουν 7 e στην εξωτερική στιβάδα τους και όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη 18η ομάδα έχουν 8 e στην εξωτερική στιβάδα τους, εκτός από το ευγενές αέριο Ήλιο (He) που έχει 2 e, γιατί, όπως γνωρίζουμε, η στιβάδα K συμπληρώνεται με 2 e.

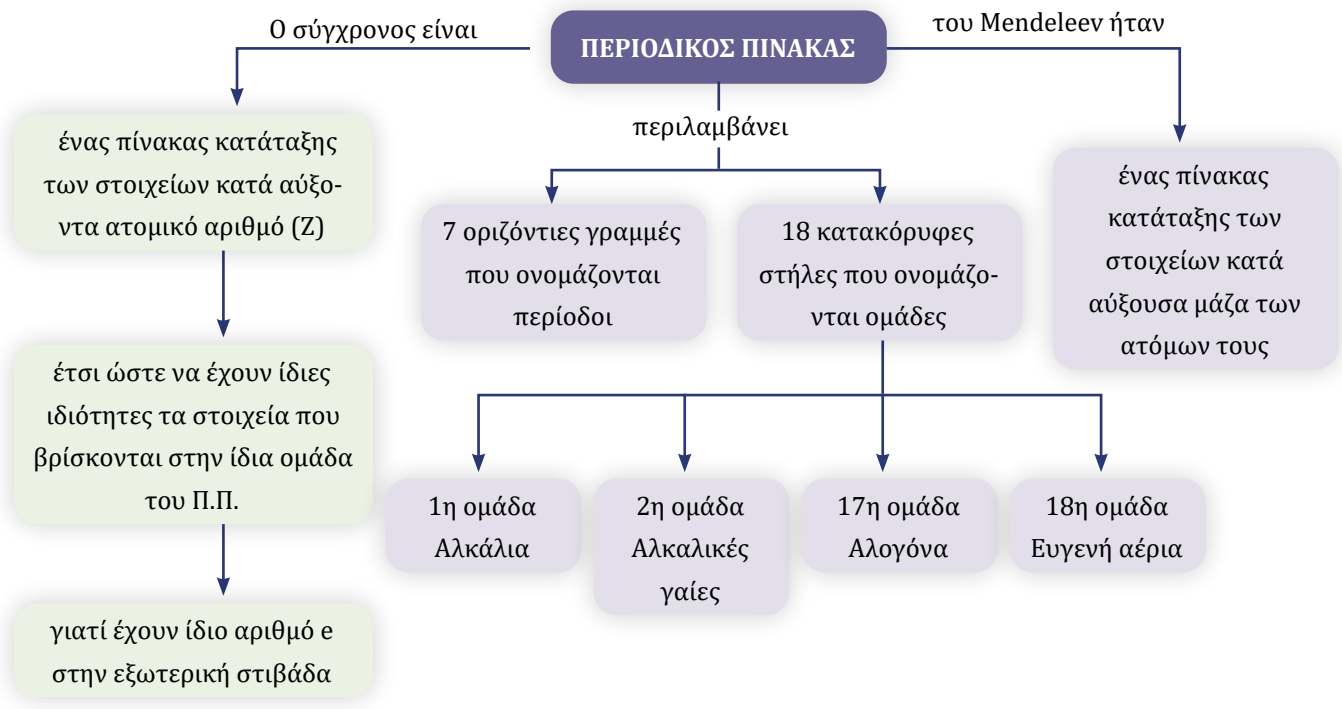
Συμπέρασμα: Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων καθορίζονται από τον τρόπο που είναι κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια τους στις στιβάδες. Τα στοιχεία που έχουν τον **ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα** των ατόμων τους, δηλαδή στην πιο απομακρυσμένη στιβάδα από τον πυρήνα, έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Επειδή όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Σας έπιασα! Το He δεν έχει ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με τα αδελφάκια του! Γιατί;



Το He έχει εξωτερική στιβάδα την K, η οποία συμπληρώνεται με 2 e, σε αντίθεση με όλες τις άλλες στιβάδες που συμπληρώνονται με 8 e.

Πρέπει να ξέρω οπωσδήποτε



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

3.1 Προσπάθειες ταξινόμησης των στοιχείων, ένα παρελθόν με ένδοξες και άδοξες στιγμές για την επιστήμη...

1. **α.** Με ποιο κριτήριο ταξινόμησε ο Newlands τα στοιχεία στον Περιοδικό του Πίνακα και γιατί χρησιμοποίησε τη λέξη «οκτάβες» για την ταξινόμηση των χημικών στοιχείων;
- β.** Ποιο ήταν το βασικό πρόβλημα του Περιοδικού Πίνακα που πρότεινε ο Newlands και δεν έπεισε την επιστημονική κοινότητα της εποχής του;
- γ.** Με ποιο κριτήριο ταξινόμησε ο Mendeleev τα στοιχεία στον Περιοδικό του Πίνακα και γιατί ήταν πιο επιτυχημένος από αυτόν του Newlands;
2. **α.** Από τις ακόλουθες προτάσεις **δεν** είναι σωστή για τον Π.Π. του Mendeleev.
 - i.** Τα στοιχεία ταξινομούνται από τα ελαφρύτερα προς τα βαρύτερα άτομα.
 - ii.** Ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη στοιχείων που δεν είχαν ανακαλυφθεί.
 - iii.** Τα στοιχεία ταξινομήθηκαν κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.
 - iv.** Στον Π.Π. του υπήρχαν κενές θέσεις.
- β.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στην ακόλουθη πρόταση. Στον Π.Π. του Mendeleev:
 - i.** Οι οριζόντιες γραμμές ονομάστηκαν ομάδες.
 - ii.** Οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν περίοδοι και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
 - iii.** Οι οριζόντιες γραμμές ονομάστηκαν περίοδοι και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
 - iv.** Οι κατακόρυφες στήλες ονομάστηκαν ομάδες και σε αυτές τοποθετήθηκαν στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
3. Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν τον Π.Π. είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
 - α.** Η ταξινόμηση των στοιχείων στον Π.Π. του Mendeleev έγινε με κριτήριο τη μάζα των ατόμων τους.
 - β.** Στον Π.Π. του Mendeleev τα στοιχεία τοποθετούνται έτσι ώστε στην ίδια περίοδο να βρίσκονται στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
 - γ.** Ο Π.Π. του Newlands απορρίφθηκε, γιατί προέβλεπε να έχουν όμοιες ιδιότητες στοιχεία που τελικά δεν έχουν.



3.2 Η ιστορία συνεχίζεται... Περιγραφή του σύγχρονου Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.)

4. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό.
 - α.** Ο σύγχρονος Περιοδικός Πίνακας κατατάσσει τα κατά αριθμό. Περιλαμβάνει οριζόντιες γραμμές, οι οποίες ονομάζονται, και κατακόρυφες στήλες, οι οποίες ονομάζονται Εκτός του Περιοδικού Πίνακα σε παράρτημα βρίσκονται γραμμές που η καθεμία περιέχει στοιχεία.
 - β.** Τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

γ. Τα στοιχεία της 1ης ομάδας, εκτός από το, ονομάζονται, τα στοιχεία της 2ης ομάδας ονομάζονται, τα στοιχεία της 17ης ομάδας ονομάζονται και τα στοιχεία της ομάδας ονομάζονται ευγενή αέρια.

5. Να αντιστοιχίσετε τον αριθμό καθεμίας από τις ομάδες του Π.Π. της στήλης Α με το όνομά της στη στήλη Β.

| A | B | Απαντήσεις |
|-------|--------------------|------------|
| 1. 1 | 1. Αλογόνα | A1 → B... |
| 2. 18 | 2. Αλκαλικές γαίες | A2 → B... |
| 3. 2 | 3. Ευγενή αέρια | A3 → B... |
| 4. 17 | 4. Αλκάλια | A4 → B... |

6. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις.

α. Στον σύγχρονο Π.Π. τα στοιχεία κατατάσσονται κατά:

- i. αύξουσα μάζα των ατόμων τους ii. αύξοντα ατομικό αριθμό
 iii. αύξουσα μάζα των μορίων τους iv. κατά αύξουσα πυκνότητα

β. Στην 6η και στην 7η περίοδο ο Π.Π. έχει 32 στοιχεία και γι' αυτό έχει:

- i. 32 ομάδες ii. 6 ομάδες
 iii. 7 ομάδες iv. 18 ομάδες και 2 παραρτήματα με 14 στοιχεία στο καθένα

7. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Τα στοιχεία $_{11}\text{Na}$ και $_{19}\text{K}$ έχουν παρόμοιες ιδιότητες, επομένως είναι στην ίδια περίοδο του Π.Π.

β. Τα στοιχεία $_{35}\text{Br}$ και $_{53}\text{I}$ είναι αλογόνα, επομένως βρίσκονται στη 17η ομάδα του Π.Π.

γ. Τα στοιχεία $_{56}\text{Ba}$ και $_{38}\text{Sr}$ βρίσκονται στη 2η ομάδα του Π.Π., επομένως είναι αλκαλικές γαίες.

δ. Το $_{2}\text{He}$ και το $_{10}\text{Ne}$ βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π.

8. Να συμβουλευτείτε τον Π.Π. και να χαρακτηρίσετε τα ακόλουθα στοιχεία ως αλκάλια (Α), αλκαλικές γαίες (ΑΓ), αλογόνα (ΑΑ) και ευγενή αέρια (ΕΑ).

Kr Ca K Cl Br Na I Li Ar Ba

3.3 Η περιοδικότητα των ιδιοτήτων των στοιχείων

9. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό.

Όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στην 1η ομάδα του Π.Π. έχουν e στην εξωτερική στιβάδα τους, όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη 2η ομάδα έχουν e στην εξωτερική στιβάδα τους και όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη 17η ομάδα έχουν 7 e στην εξωτερική στιβάδα τους. Τα στοιχεία που έχουν τον αριθμό στην στιβάδα των ατόμων τους έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Επειδή όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια του Περιοδικού Πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, έχουν ιδιότητες.

10. Αφού συμβουλευτείτε τον Περιοδικό Πίνακα, να απαντήσετε στα ακόλουθα ερωτήματα.

α. Να συμπληρώσετε το σύμβολο του στοιχείου:

1. αργό..... 2. χλώριο 3. νάτριο..... 4. άνθρακας..... 5. αργίλιο.....
 6. θείο 7. ασβέστιο..... 8. οξυγόνο..... 9. σίδηρος..... 10. άζωτο.....

β. Ποιο στοιχείο είναι ευγενές αέριο;



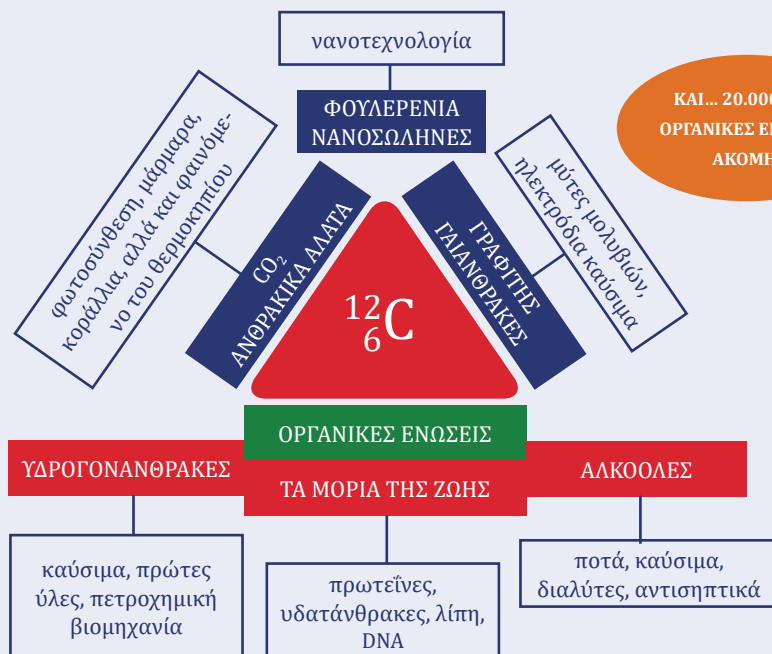
4

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ένα στοιχείο, αλλά πόσες ενώσεις;

Η μακριά πορεία του άνθρακα από το κάρβουνο και το διαμάντι στα μόρια της ζωής

Ο άνθρακας ($^{12}_6\text{C}$) είναι ένα πολύ ιδιαίτερο στοιχείο. Στον Περιοδικό Πίνακα βρίσκεται στη 2η περίοδο και τη 14η ομάδα, αλλά πολύ λίγο μοιάζει με το πυρίτιο που βρίσκεται κάτω από αυτόν. Το γεγονός ότι τα έμβια όντα αποτελούνται από ενώσεις του άνθρακα είχε οδηγήσει κατά τον Μεσαίωνα στην επικράτηση της φιλοσοφικής θεωρίας του βιταλισμού ή ζωτικοκρατίας (Vitalism), σύμφωνα με την οποία μια ζωτική δύναμη (vis vitalis) δημιουργεί τις ζωτικές λειτουργίες των έμβιων οργανισμών, με αποτέλεσμα να θεωρείται ότι δεν μπορεί ο άνθρωπος να συνθέσει οργανικές ενώσεις. Η θεωρία κατέρρευσε το 1828, όταν ο F. Wöhler παρασκεύασε κατά τύχη την ουρία θερμαίνοντας ένα ανόργανο άλας, το κυανικό αμμώνιο (NH_4CNO)! Το ταξίδι της επιστήμης στην Οργανική Χημεία αρχίζει το 1828...



Το στοιχείο άνθρακα



Το ξεχωριστό χημικό στοιχείο άνθρακα

Το 2024 έκλεισε με γνωστές περίπου 20.000.000 ενώσεις του άνθρακα, και με τον αριθμό τους να αυξάνεται ραγδαία, όταν οι ενώσεις όλων των άλλων στοιχείων μαζί δεν ξεπερνούν τις 600.000.

ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να ενημερωθείς για τη Χημεία των ενώσεων του άνθρακα, δηλαδή την Οργανική Χημεία, και να κατανοήσεις την ανάγκη ταξινόμησης των

οργανικών ενώσεων.

- Να μάθεις να αναγνωρίζεις, να ταξινομείς και να ονοματίζεις ορισμένους υδρογονάνθρακες.
- Να περιγράφεις και να αναπαριστάς με χημικές εξισώσεις το φαινόμενο της τέλει και ατελούς καύσης, να τηρείς κανόνες ασφαλείας στη χρήση καυσίμων και να διερευνάς τις επιπτώσεις της καύσης στην υγεία.
- Να γνωρίσεις τον τρόπο σχηματισμού των ορυκτών καυσίμων, τον τρόπο διαχωρισμού του αργού πετρελαίου στα συστατικά του, να συγκρίνεις τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης των διάφορων ορυκτών καυσίμων και να αποκτήσεις άποψη για την υπερκατανάλωσή τους.
- Να αναγνωρίσεις τα προϊόντα καθημερινής χρήσης της πετροχημικής βιομηχανίας και την αντίδραση του πολυμερισμού, αλλά και να αποκτήσεις κριτική στάση για τη χρήση τους.
- Να διερευνήσεις την αλκοολική ζύμωση και την καύση της αιθανόλης, αλλά και να αποκτήσεις κριτική στάση για την κατανάλωση αλκοολούχων ποτών και την καύση άνθρακα και υδρογονανθράκων για ενεργειακούς σκοπούς.
- Να κατανοήσεις τη σημασία της Χημείας στη μελέτη της δομής και των ιδιοτήτων των μορίων της ζωής.

Διαβάστε προσεκτικά την πρώτη σελίδα και βουτήξτε στον κόσμο της Οργανικής Χημείας με ένα σταυρόλεξο.

20.000.000 οργανικές χημικές ενώσεις! Πώς είμαστε σίγουροι ότι περιέχουν άνθρακα;

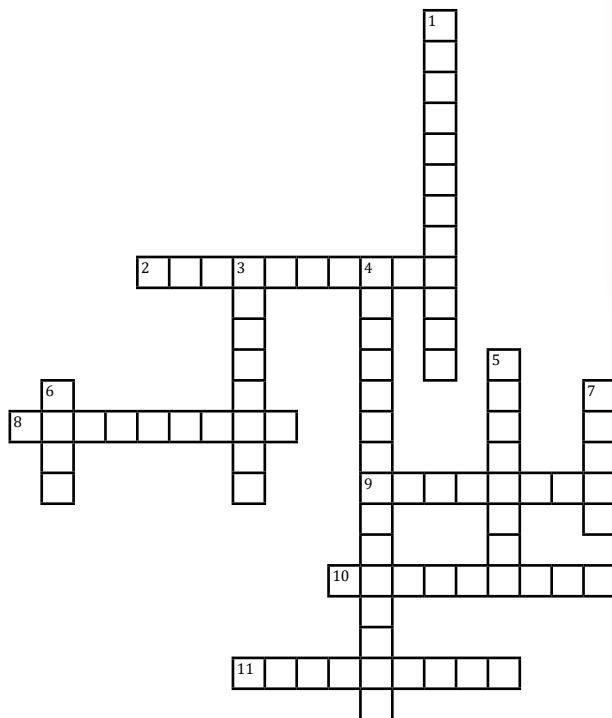


Είμαι βέβαιη ότι δεν μιλάμε στον αέρα. Θα υπάρχει πειραματική απόδειξη.



ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Οργανική Χημεία
υδρογονάνθρακας
τέλεια καύση
ατελής καύση
πετρέλαιο
φυσικό αέριο
κλασματική απόσταξη
πετροχημεία
πολυμερισμός
πλαστικά
αιθανόλη
αλκοολική ζύμωση
υδατάνθρακες
πρωτεΐνες
λίπη



Διαδραστικό σταυρόλεξο

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

- Έτσι ονομάζονται τα ποτά που περιέχουν αιθανόλη.
- Αυτή η ένωση του άνθρακα είναι απαραίτητη στα φυτά για τη φωτοσύνθεση, αλλά επιβαρύνει και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Το χημικό του σύμβολο είναι C.
- Πλούσιες τροφές σε αυτές τις θρεπτικές ουσίες είναι το κρέας, τα αυγά και το γάλα.
- Καύσιμη ύλη που αποτελείται κυρίως από υδρογονάνθρακες.

ΚΑΘΕΤΑ

- Η γλυκόζη και η ζάχαρη ανήκουν σε αυτή την ομάδα θρεπτικών ουσιών.
- Αυτή η Χημεία ασχολείται με τις περισσότερες ενώσεις του άνθρακα.
- Αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο.
- Ο άνθρακας υπάρχει και σε αυτή την πολύτιμη μορφή.
- Θρεπτικές ουσίες που τροφοδοτούν τον οργανισμό με μεγάλη ποσότητα ενέργειας.
- Με αυτή την αντίδραση οι οργανικές ενώσεις παράγουν CO_2 και εκλύουν θερμότητα.

| | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | 18 He 1,00794 |
| 13 B 10,811 | 14 C 12,01 | 15 N 14,006 | 16 O 15,999 | 17 F 18,998 | 10 Ne 20,1797 |
| 13 Al 26,981 | 14 Si 28,0855 | 15 P 30,9738 | 16 S 32,06 | 17 Cl 35,453 | 18 Ar 39,948 |

Ο όρος Οργανική Χημεία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τον 18ο αιώνα από τον J.J. Berzelius για τη μελέτη των οργανικών ενώσεων που προέρχονται από βιολογικές πηγές, καθώς ο άνθρακας συναντάται με τη μορφή ενώσεων (αμινοξέα, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, DNA, RNA) στους οργανισμούς και στα προϊόντα της αποσύνθεσής τους, όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το βιοαέριο.

Από τότε που η βιταλιστική θεωρία κατέρρευσε, ο διαχωρισμός της Οργανικής Χημείας από την Ανόργανη γίνεται αποκλειστικά για τη συστηματοποίηση της εκμάθησής.



Δείτε το διαδραστικό βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις

4.1 Άνθρακας: Ένα στοιχείο, αλλά πόσες ενώσεις;

Ο **άνθρακας** είναι το πρώτο στοιχείο της 14ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα. Στη φύση βρίσκεται είτε ελεύθερος με τη μορφή των γαιανθράκων, του διαμαντιού και του γραφίτη (φυσικοί άνθρακες) είτε με τη μορφή ενώσεων κυρίως ανθρακικών αλάτων, όπως το CaCO_3 , και οξειδίων του άνθρακα, όπως ο CO και CO_2 και φυσικά στις οργανικές ενώσεις.

Η Οργανική Χημεία

Οργανική Χημεία ορίζεται ο κλάδος της Χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από τις CO και CO_2 , τα ανθρακικά άλατα, τα κυανιούχα άλατα και ορισμένες ακόμη ενώσεις.

Πώς διαπιστώνεται η ύπαρξη του άνθρακα σε μία χημική ένωση;



Η πειραματική διαπίστωση της ύπαρξης του άνθρακα στη ζάχαρη.

Τι πρέπει να γνωρίζουμε.

- Η ζάχαρη είναι μια ουσία με μοριακό τύπο $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, που ανήκει στους υδατάνθρακες.

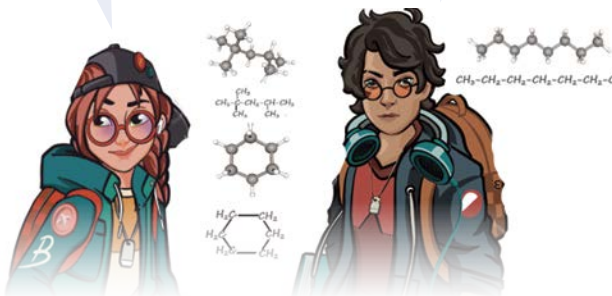
Το θειικό οξύ (H_2SO_4) είναι ισχυρό αφυδατικό μέσο.

- Σε ένα ποτήρι ζέσεως βάζουμε μικρή ποσότητα ζάχαρης.
- Ρίχνουμε πάνω στη ζάχαρη 10 mL πυκνού θειικού οξέος.

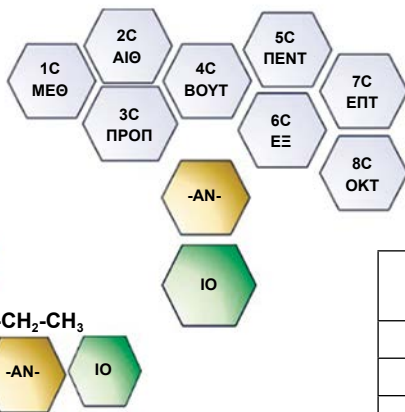


Ωραίο κίνητρο, ετοιμάσου, γιατί το έχω! Λοιπόν, ξεκινώντας από τα δεξιά σου: ΑΚΥΚΛΟΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΑΣ, ΑΚΥΚΛΟΣ ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΟΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΑΣ, ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΑΣ.

Αν τα ταξινομήσεις και τα τρία σωστά, κερνάω τυρόπιτα.



Καλά, η ονοματολογία των υδρογονανθράκων είναι σούπερ! Σαν παζλ! Διάλεξα το βουτ-, γιατί η ένωση έχει 4 C, το -αν- γιατί είναι κορεσμένη και το -ιο γιατί είναι υδρογονάνθρακας.



Και λίγη ονοματολογία παραπάνω...

Οι υδρογονάνθρακες

Οι υδρογονάνθρακες είναι μια μεγάλη ομάδα ενώσεων που, όπως δηλώνει και το όνομά τους, αποτελούνται **μόνο** από **άτομα άνθρακα** και **υδρογόνου**.

Ο αριθμός τους είναι μεγαλύτερος από 7 εκατομμύρια. Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο είναι η κύρια πηγή παραγωγής υδρογονανθράκων.

Οι υδρογονάνθρακες με βάση τη μορφή της αλυσίδας τους διακρίνονται σε άκυκλους, ευθύγραμμους, διακλαδισμένους και κυκλικούς.

Η ονοματολογία των ευθύγραμμων κορεσμένων υδρογονανθράκων

Η ονοματολογία των οργανικών ενώσεων καθορίζεται από τους κανόνες που έχει θέσει η IUPAC (Διεθνής Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας), ώστε η γλώσσα της Χημείας να είναι κοινή σε όλο τον κόσμο. Τα ονόματα των οργανικών ενώσεων σχηματίζονται από τον συνδυασμό ορισμένων συλλαβών-συνθετικών που έχουν συγκεκριμένο νόημα, ακριβώς όπως σε ένα παζλ.

1. Το πρώτο συνθετικό του ονόματος της ένωσης δηλώνει τον αριθμό των ατόμων άνθρακα.

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ C | ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ C | ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ |
|--|-----------|------------------|-----------|
| 1 C | μεθ- | 5 C | Πεντ- |
| 2 C | αιθ- | 6 C | Εξ- |
| 3 C | προπ- | 7 C | Επτ- |
| 4 C | βουτ- | 8 C | Οκτ- |
| Από 5 C και πάνω συνεχίζουμε με το αντίστοιχο αριθμητικό | | | |

2. Το δεύτερο συνθετικό του ονόματος της ένωσης δηλώνει το είδος των χημικών δεσμών μεταξύ των ατόμων άνθρακα.

Για τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες, οι οποίοι έχουν μόνο απλούς δεσμούς μεταξύ των ανθράκων, το δεύτερο συνθετικό είναι **-αν-**.

3. Το τρίτο συνθετικό του ονόματος της ένωσης, δηλαδή η κατάληξη, δηλώνει το είδος της χημικής ένωσης.

Για όλους τους υδρογονάνθρακες, η κατάληξη είναι **-ιο**.

| Όνομα | Μοριακός τύπος | Συντακτικός τύπος | Προσομοίωμα | Σημείο βρασμού (°C) |
|----------|-------------------------------|---|-------------|---------------------|
| μεθάνιο | CH ₄ | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ | | -162 |
| αιθάνιο | C ₂ H ₆ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ | | -88,5 |
| προπάνιο | C ₃ H ₈ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ | | -42 |

**Εξασκούμεστε
διασκεδάζοντας...**

Παίξτε με το παζλ
«Βρες το όνομά
μου»



4.2 Οι ενώσεις του άνθρακα ως καύσιμα

Υδρογονάνθρακες και καύση – Όλα για την ενέργεια

Η καύση είναι η πρώτη χημική αντίδραση που χρησιμοποιήθηκε από τους ανθρώπους και ίσως είναι αυτή που μας έδωσε τη δυνατότητα να κυριαρχήσουμε στη Γη. Οι μακρινοί μας πρόγονοι έκαigan ξύλα για να ζεσταθούν, να μαγειρέψουν και να παραγάγουν νέα υλικά, όπως να απομονώσουν τον χαλκό και τον σίδηρο από τα πετρώματα. Το μαγείρεμα της τροφής την έκανε πιο εύπεπτη και έτσι μεγάλωσε ο εγκέφαλός τους σε βάρος του πεπτικού τους συστήματος!

Ωστόσο, η εξοικείωσή τους με την καύση είχε ως αποτέλεσμα να μη διερωτηθούν τι ακριβώς είναι αυτή και πώς πραγματοποιείται.

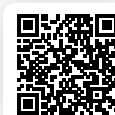
Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από έκλυση θερμότητας και φωτός.

Τα αέρια προϊόντα της καύσης ονομάζονται **καυσαέρια**.

Η τέλεια και η ατελής καύση

Όταν η καύση γίνεται με επαρκή ποσότητα οξυγόνου, ονομάζεται **τέλεια καύση**.

Ας δούμε τι θα συμβεί κατά την **τέλεια καύση του άνθρακα**. Το αέριο που παράγεται κατά την τέλεια καύση του άνθρακα διοχετεύεται σε διαυγές ασβεστόνερο το οποίο θολώνει. Αν διοχετευτεί σε έναν κώδωνα που περιέχει ένα αναμμένο κερι, αυτό σβήνει. Γιατί;



Η τέλεια και ατελής καύση του CH₄



Το αέριο που παράγεται κατά την τέλεια καύση του άνθρακα είναι το CO₂, που δεν συντηρεί την καύση, με αποτέλεσμα το κερι να σβήνει.



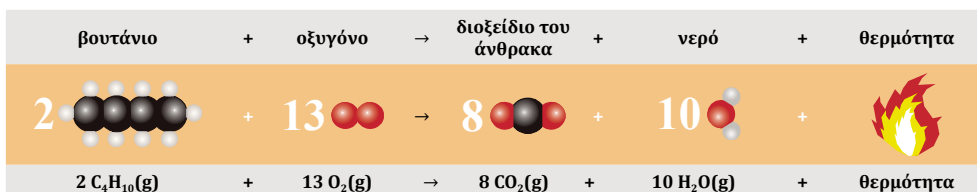
Ας δούμε τι θα συμβεί κατά την **τέλεια καύση του βουτανίου (C₄H₁₀)**, του αερίου που περιέχεται στα γκαζάκια. Τα αέρια που παράγονται κατά την τέλεια καύση του βουτανίου (καυσαέρια) διοχετεύονται αρχικά πάνω από έναν σωλήνα που περιέχει λευκό άνυδρο CuSO₄. Ο άνυδρος CuSO₄ (λευκός) στον σωλήνα γίνεται μπλε. Γιατί;

Στη συνέχεια τα καυσαέρια διοχετεύονται σε μια κωνική φιάλη που περιέχει διαυγές ασβεστόνερο. Το διαυγές ασβεστόνερο στην κωνική φιάλη θολώνει. Γιατί;

Πώς προέκυψαν αυτά τα καυσαέρια;

Κατά την **τέλεια καύση του βουτανίου** με το οξυγόνο του αέρα, το **υδρογόνο (H)** που περιέχεται στο βουτάνιο μετασχηματίζεται σε **H₂O**, ενώ ο **άνθρακας (C)** που περιέχεται στο βουτάνιο μετασχηματίζεται σε **CO₂**. Τα ίδια προϊόντα προκύπτουν και από την τέλεια καύση οποιοσδήποτε υδρογονάνθρακα με επαρκή ποσότητα οξυγόνου.

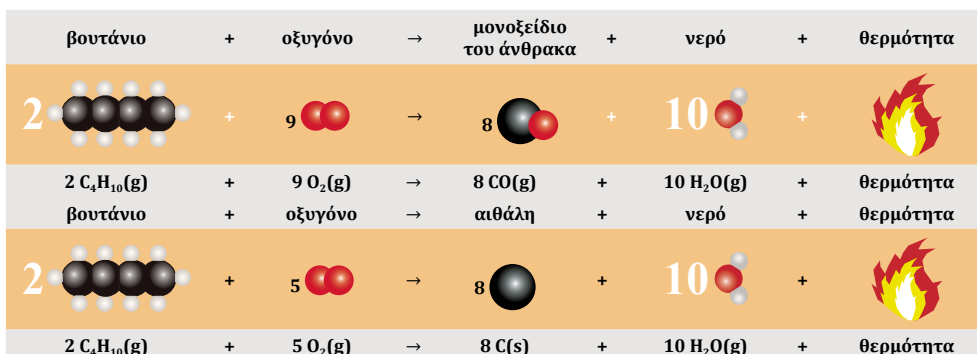
Οι χημικές εξισώσεις οι οποίες περιγράφουν την τέλεια καύση του βουτανίου είναι:



Παρατηρήστε: Όσα άτομα C, H και O υπάρχουν στο πρώτο μέλος, τόσα υπάρχουν και στο δεύτερο μέλος της χημικής εξίσωσης (αρχή διατήρησης των ατόμων).

Όταν η καύση γίνεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου, ονομάζεται **ατελής καύση**.

Κατά την ατελή καύση ενός υδρογονάνθρακα παράγονται **υδρατμοί** από την καύση του υδρογόνου και ο **άνθρακας μετασχηματίζεται σε άλλα προϊόντα, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO), ή παραμένει άκαυστος ως αιθάλη (C- καπνιά)**. Συνήθως κατά την ατελή καύση των υδρογονανθράκων παράγεται μείγμα πολλών διαφορετικών προϊόντων του άνθρακα.



εγμή πηλζ νομ
οδουλζ ζο ιαμζθιαμζθι νοι
ιακ (II) ομκαλ ομιαθ οδουλζ
νοι ομα ιαμζθιαμζθι ομοιο οι
'οδελ ιαμζθιαμζθι ομιαμζθι
νοι ιαμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι

εοζοζ οι
-αμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι
-αμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι
οι ομα ιαμζθιαμζθι ομοιο οι
εοζοζ ιαμζθιαμζθι ομιαμζθι
νοι ιαμζθιαμζθι ιαμζθιαμζθι



Η εξίσωση της καύσης
καρέ καρέ

Εξασκούμαστε διασκεδάζοντας...

Παίξτε με το παζλ
«Δουλέψτε γιατί
καιγόμαστε»



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Πειραματική διερεύνηση τέλειαι και ατελούς καύσης βουτανίου.
Ανίχνευση CO_2 και αιθάλης

Τα αέρια προϊόντα της καύσης είναι πάντα τα ίδια, ανεξάρτητα από το είδος της οργανικής ένωσης που καίγεται;

Υπάρχει κάποιο πείραμα που θα μας δώσει πειστική και τεκμηριωμένη απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα;



Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

ΝΑΙ ΟΧΙ ΔΕΝ ΞΕΡΩ

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Ναι, θα μπορούσαμε να κάψουμε

στο εργαστήριο μερικές ενώσεις,

τηρώντας τα μέτρα ασφαλείας.

Όχι, διότι η καύση είναι πάντα εξαιρετικά

επικίνδυνη αντίδραση. Οι θεωρητικές

γνώσεις μας αρκούν.

Ίσως υπάρχει τρόπος, αλλά θα είναι πανεπιστημιακού επιπέδου. Τουλάχιστον...

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Κερί, αναπτήρα, λύχνο υγραερίου (βουτάνιο, C_4H_{10}) - καμινέτο, άνυδρο CuSO_4 , δύο κωνικές φιάλες, πυρολαβίδα, ξύλινη και μεταλλική λαβίδα, κορεσμένο διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (ασβεστόνερο), λευκό πιατάκι θερμοανθεκτικό, π.χ. πορσελάνης.

Πειραματική διαδικασία

1. Ανίχνευση υδρατμών στα καυσαέρια

Ανάβουμε το καμινέτο και ρυθμίζουμε την παροχή οξυγόνου, ώστε να επιτύχουμε τέλεια καύση. Πιάνουμε μία στεγνή κωνική φιάλη με την πυρολαβίδα, την αναστρέφουμε ώστε το στόμιο της να βρίσκεται πάνω από τη φλόγα και συλλέγουμε έτσι καυσαέρια, για περίπου 1 λεπτό. Φέρνουμε τη φιάλη στην κανονική της θέση με το στόμιο επάνω, προσθέτουμε με το κουτάλι μικρή ποσότητα άνυδρου λευκού CuSO_4 στο εσωτερικό της και παρατηρούμε ότι προκύπτει το χαρακτηριστικό μπλε χρώμα του ένυδρου CuSO_4 .

2. Ανίχνευση CO_2 στα καυσαέρια

Αναστρέφουμε και τη δεύτερη κωνική φιάλη και κρατώντας τη με την πυρολαβίδα την τοποθετούμε για συλλογή καυσαερίων με το στόμιο πάνω από τη φλόγα. Ύστερα από περίπου 1 λεπτό τη γυρίζουμε στην κανονική της όρθια θέση. Το CO_2 που έχουμε συλλέξει έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον ατμοσφαιρικό αέρα και δεν διαφεύγει από τη φιάλη. Στη φιάλη αυτή προσθέτουμε περίπου 20 mL διαυγές διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Ανακινούμε κυκλικά και παρατηρούμε ότι το διάλυμα θολώνει. Αυτό συμβαίνει διότι το CO_2 που βρίσκεται στη φιάλη αντιδρά με το $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που περιέ-



Διαδραστικό βίντεο



Μέτρα προφύλαξης

1. Το βουτάνιο είναι εύφλεκτο αέριο



Μακριά από θερμότητα, θερμές επιφάνειες, σπινθήρες, γυμνές φλόγες και άλλες πηγές ανάφλεξης. Μην καπνίζετε.

2. Απαραίτητη η χρήση της ξύλινης λαβίδας για τη συγκράτηση του πιάτου ή της γυάλινης επιφάνειας πάνω από τη φλόγα του κεριού.

Η διαθέσιμη ποσότητα οξυγόνου καθορίζει το είδος των προϊόντων της καύσης και το αν αυτή είναι τέλεια ή ατελής.



χεται στο ασβεστόνερο. Από την αντίδραση αυτή δημιουργείται λευκό CaCO_3 , που είναι δυσδιάλυτο στο νερό και προκαλεί θόλωμα.

3. Ανίχνευση αιθάλης (C) στα καυσαέρια

Με τον περιστρεφόμενο δακτύλιο του λύχνου ελαττώνουμε την παροχή οξυγόνου ώστε να έχουμε κίτρινη (αναγωγική) φλόγα. Πλησιάζουμε για μερικά δευτερόλεπτα το λευκό πιατάκι πορσελάνης πάνω από τη φλόγα του λύχνου, κρατώντας το με την πυρολαβίδα. Παρατηρούμε ότι δημιουργείται μια μαύρη σκόνη, γνωστή ως «καπνιά», η οποία επικάθεται στο πιατάκι.

4. Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω πειράματα χρησιμοποιώντας ένα αναμμένο κερί αντί του λύχνου.

Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν και προσπαθούμε να δώσουμε εξηγήσεις. Πραγματοποιήσαμε τέλεια και ατελή καύση του βουτανίου.

1. Η αλλαγή χρώματος του CuSO_4 οφείλεται:

- α.** στην παρουσία βουτανίου- C_4H_{10} . **β.** στην παρουσία υδρατμών- H_2O .
γ. στην παρουσία CO_2 . **δ.** σε τίποτα από τα παραπάνω.

2. Το θόλωμα του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ οφείλεται:

- α.** στην παρουσία βουτανίου- C_4H_{10} . **β.** στην παρουσία υδρατμών- H_2O .
γ. στην παρουσία CO_2 . **δ.** σε τίποτα από τα παραπάνω.

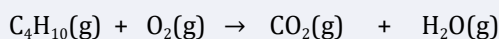
3. Το «μαύρισμα» που παρατηρούμε στο πιατάκι οφείλεται:

- α.** στην παρουσία του βουτανίου- C_4H_{10} .
β. στην παρουσία CO_2 .
γ. στην παρουσία αιθάλης, δηλαδή άνθρακα, με μορφή λεπτόκοκκης σκόνης.
δ. σε τίποτα από τα παραπάνω.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας (με τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, ζ) στη σωστή θέση του πίνακα:

| Δοκιμασίες | | Παρατηρήσεις |
|---|--|---|
| 1η δοκιμασία Ανίχνευση νερού H_2O | | α. Υδρατμοί στο εσωτερικό της φιάλης. β. Υγροποίηση υδρατμών. γ. Συγκέντρωση αερίου στον πυθμένα της φιάλης. |
| 2η δοκιμασία Ανίχνευση του CO_2 | | δ. Αλλαγή χρώματος του άνυδρου CuSO_4 . ε. Λεπτή μαύρη σκόνη, μουντζούρα, καπνιά. στ. Χημική αντίδραση με το $\text{Ca}(\text{OH})_2$. |
| 3η δοκιμασία Ανίχνευση αιθάλης C | | ζ. Θόλωμα διαηγούς διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$. η. Μαύρη σκόνη, αιθάλη. |

Καταγράφουμε τα παραπάνω συμβάντα στη γλώσσα της Χημείας, συμπληρώνοντας τους στοιχειομετρικούς συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Αξιολογούμε – Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

Πράγματι! Διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν διαφορές στη σύσταση των καυσαερίων ανάλογα με την ποσότητα του διαθέσιμου οξυγόνου.

Με την πειραματική διαδικασία οι αρχικές μας υποθέσεις κλονίστηκαν.

Οι πειραματικές δοκιμές δεν μας βοήθησαν. Έχουμε ακόμα αμφιβολίες.



Συμπεραίνουμε ότι: Κατά την καύση της ένωσης βουτάνιο- C_4H_{10} παράχθηκαν τελικά που τους ανιχνεύσαμε επειδή μεταβλήθηκε το χρώμα του λευκού άνυδρου $CuSO_4$ σε Επίσης, παράχθηκε του , που το ανιχνεύσαμε με τη βοήθεια διαλύματος που λέγεται και Η καύση σε αυτή την περίπτωση ήταν

Όταν ελαττώσαμε την παροχή του οξυγόνου, παράχθηκε που επικάθισε στην επιφάνεια του μικρού πιάτου πορσελάνης. Αυτή η καύση ήταν

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

1. Σε μια καλλιτεχνική αφίσα σχεδιάζουμε τα σκεύη και τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε, και γράφουμε συνοπτικές οδηγίες (infographic) για κάθε διδακτικό πείραμα, χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά το κερί.
2. Αν αντί του βουτανίου κάψουμε ξύλο ή κερι, να περιγράψετε αναλυτικά τα υλικά και τα βήματα για να ανιχνεύσουμε τα προϊόντα της καύσης (καυσαέρια) ώστε να μπορεί να τα πραγματοποιήσει και κάποιος με μικρή πείρα σε σχέση με εσάς.

.....
.....

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:.....

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Και κάτι από την καθημερινή ζωή... Αιθάλη

Διερευνούμε τις επιπτώσεις που έχουν τα προϊόντα της ατελούς καύσης στην υγεία του ανθρώπου

ΑΤΕΛΗΣ ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Τα σωματίδια της **αιθάλης** διεισδύουν στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα μέχρι και τις **κυψελίδες των πνευμόνων**, προκαλώντας σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα, όπως επίμονο και βασιανιστικό βήχα, δύσπνοια, επιδείνωση του βρογχικού άσθματος. Ακόμη, προσβάλλουν το **καρδιαγγειακό σύστημα** αυξάνοντας την πιθανότητα εκδήλωσης στεφανιαίας νόσου ή αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων.



Η αιθάλη των ρύπων του αέρα μπορεί να φτάσει ως τον πλακούντα της εγκύου

CO: Ο ΣΙΩΠΗΛΟΣ ΔΟΛΟΦΟΝΟΣ

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι ένα τοξικό αέριο, το οποίο είναι άοσμο και άχρωμο και δύσκολα ανιχνεύσιμο.

Η έκθεση σε τιμές > 100ppm θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία. Τα πιο συχνά και άμεσα συμπτώματα της οξείας δηλητηρίασης από CO είναι πονοκέφαλος, ζάλη, αδυναμία, ναυτία και έμετος, πόνος στο στήθος και σύγχυση, ενώ η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια των αισθήσεων και θάνατο. Η χρόνια έκθεση σε χαμηλά επίπεδα του CO προκαλεί κατάθλιψη, σύγχυση και απώλεια μνήμης. Γιατί; Η αιμοσφαιρίνη που βρίσκεται μέσα στα ερυθρά αιμοσφαίρια φυσιολογικά δεσμεύει το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και το μεταφέρει σε όλους τους ιστούς, όμως το CO συνδέεται ισχυρότερα από το O_2 με την αιμοσφαιρίνη στερώντας της έτσι τη δυνατότητα να μεταφέρει το O_2 στους ιστούς και να αποβάλλει το CO_2 .

Έψαξα και βρήκα τι είναι τα ορυκτά καύσιμα. Τα καύσιμα τα οποία εξορύσσονται από τη Γη ονομάζονται ορυκτά καύσιμα και είναι:

- ο άνθρακας
- το πετρέλαιο
- το φυσικό αέριο.



Όταν οι μικροοργανισμοί που αποτελούσαν το πλαγκτόν πέθαναν, αποτέθηκαν στον πυθμένα της θάλασσας και καταπλακώθηκαν από λάσπη και πέτρες χωρίς καθόλου οξυγόνο. Η πίεση και η θερμοκρασία μετέτρεψαν τη λάσπη σε πέτρωμα και το πλαγκτόν σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

Το πετρέλαιο – Πολύ πολύτιμο για να καίγεται

Ο 20ός αιώνας χαρακτηρίστηκε από την αλόγιστη κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων για τη θέρμανση, το μαγείρεμα, την κίνηση αυτοκινήτων, τρένων, πλοίων, αεροπλάνων και για τον μετασχηματισμό της χημικής τους ενέργειας σε ηλεκτρική. Αυτή η υπερκατανάλωση φυσικών πόρων ελάττωσε σημαντικά τα αποθέματά τους και διατάραξε την περιβαλλοντική ισορροπία αυξάνοντας υπερβολικά το CO_2 της ατμόσφαιρας, με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή.

Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο είναι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αποτελούνται κυρίως από κορεσμένους υδρογονάνθρακες. Η καύση τους είναι μια εξώθερμη αντίδραση η οποία ελευθερώνει ενέργεια για τις ανάγκες της κοινωνίας μας.

Χρησιμοποιούνται για την κίνηση, για τη θέρμανση και για τον μετασχηματισμό της χημικής σε ηλεκτρική ενέργεια για αστική, αγροτική και βιομηχανική χρήση.

Ο σχηματισμός του πετρελαίου και του φυσικού αερίου

Ο σχηματισμός του αργού πετρελαίου και του φυσικού αερίου άρχισε πριν από δεκάδες εκατομμύρια χρόνια στο υπέδαφος της Γης, όταν αμέτρητοι θαλάσσιοι φυτικοί και ζωικοί μικροοργανισμοί, αφού πέθαναν, εγκλωβίστηκαν σε λεκάνες στο εσωτερικό της Γης κατά τη διάρκεια μεγάλων γεωλογικών μετακινήσεων και ανακατατάξεων, και υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων και τη συμμετοχή βακτηριδίων μετασχηματίστηκαν σε μείγματα υδρογονανθράκων, δηλαδή σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Το πετρέλαιο σχηματίστηκε σε περιοχές που έχουν πορώδη πετρώματα που το συγκρατούν, όπως το σφουγγάρι συγκρατεί το νερό, τα οποία καλύπτονται από ένα συμπαγές πέτρωμα το οποίο το συγκρατεί στη λεκάνη.

Το φυσικό αέριο συγκεντρώθηκε σε φυσικές κοιλάτες μεταξύ των πετρωμάτων, συνήθως στις ίδιες περιοχές που δημιουργήθηκαν και κοιτάσματα πετρελαίου. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4) και από μικρότερες ποσότητες άλλων κορεσμένων υδρογονανθράκων, όπως αιθάνιο (C_2H_6), προπάνιο (C_3H_8) και βουτάνιο (C_4H_{10}). Τα σημαντικότερα αποθέματα φυσικού αερίου βρίσκονται στις πρώην σοβιετικές δημοκρατίες, στη Μέση Ανατολή και στις ΗΠΑ.

Το αργό πετρέλαιο είναι ένα υγρό το οποίο αντλείται από το υπέδαφος με γεωτρήσεις και αποτελείται κυρίως από υγρούς υδρογονάνθρακες μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί υδρογονάνθρακες. Περιέχει επίσης μικρές ποσότητες ενώσεων θείου, οξυγόνου και αζώτου. Η σύσταση, το χρώμα και η πυκνότητα πετρελαίου διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή.

Ο διαχωρισμός του αργού πετρελαίου στα συστατικά του – Η κλασματική απόσταξη

Το αργό πετρέλαιο που αντλείται από το υπέδαφος υφίσταται επεξεργασία σε ειδικές βιομηχανικές μονάδες, τα **δυλιστήρια πετρελαίου**.

- Το πρώτο στάδιο της επεξεργασίας είναι η **αποθείωση** με την οποία απομακρύνονται οι θειούχες προσμειξεις, οι οποίες κατά την καύση δημιουργούν τα ρυπογόνα οξειδία του θείου (SO_x).
- Το δεύτερο στάδιο της επεξεργασίας είναι η **κλασματική απόσταξη**, δηλαδή ο διαχωρισμός των συστατικών του πετρελαίου σε ομάδες υδρογονανθράκων (κλάσματα) με κριτήριο το σημείο βρασμού τους. Επειδή το σημείο βρασμού των υδρογονανθράκων εξαρτάται από το «μέγεθός» τους, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων άνθρακα από τα οποία αποτελείται το μόριό τους, η κλασματική απόσταξη διαχωρίζει το πετρέλαιο σε ομάδες υδρογονανθράκων με παραπλήσιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Η κλασματική απόσταξη γίνεται σε ειδική διάταξη που ονομάζεται **αποστακτική στήλη** και παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα.



Διαχωρισμός αργού πετρελαίου σε κλάσματα



Δείτε το διαδραστικό βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις

| Διαχωρισμός του αργού πετρελαίου σε κλάσματα | | | | |
|--|--------------------------------|------------------|--------------------------|---|
| Αποστακτική στήλη | Όνομα κλάσματος | Αριθμός ατόμων C | Θερμοκρασία βρασμού (°C) | Χρήσεις |
| | υγραέριο (προπάνιο, βουτάνιο) | 3-4 | -160-0 | 20°C C ₅ έως C ₈ ΝΑΦΘΑ ΥΓΡΑΕΡΙΑ |
| | βενζίνη | 5-12 | 30-180 | 70°C C ₅ - C ₁₂ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΒΑΖΕΛΙΝΗ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ |
| | κηροζίνη | 10-15 | 180-230 | 120°C BENZINĒ |
| | πετρέλαιο ντίζελ και θέρμανσης | 12-20 | 230-310 | 170°C C ₁₀ - C ₁₆ ΚΗΡΟΖΙΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (ΚΙΝΗΣΗΣ & ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ) |
| | μαζούτ | | 310-400 | 270°C C ₁₄ - C ₂₀ ΚΑΥΣΙΜΑ ΝΤΙΖΕΛ |
| | ορυκτέλαιο παραφίνη | 20-50 | > 20 | C ₂₀ - C ₁₅₀ ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΚΕΡΙΑ ΒΕΡΝΙΚΙΑ |
| | άσφαλτος | > 70 | > 600 | C ₂₀ - C ₇₀ 600°C > C ₇₀ ΚΑΥΣΙΜΑ ΤΥΛΙΣΤΩΝ & ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ ΑΣΦΑΛΤΟΣ |

Το φυσικό αέριο και το υγραέριο ως καύσιμα

Όλα τα αέρια καύσιμα δεν είναι ίδια

Πολλές φορές χρησιμοποιούμε εσφαλμένα τη λέξη «γκάζι» για να περιγράψουμε όλα τα αέρια καύσιμα, αγνοώντας τις διαφορές που έχουν στην προέλευση και στις ιδιότητές τους. Το **υγραέριο** είναι προϊόν της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου, αποτελείται από **προπάνιο και βουτάνιο** και είναι βαρύτερο από τον αέρα, με αποτέλεσμα σε περίπτωση διαρροής να συγκεντρώνεται χαμηλά και να μη διαφεύγει.

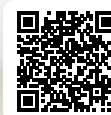


Και κάτω παραπάνω...
Βενζίνη

Το **φυσικό αέριο** αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και είναι **ελαφρύτερο από τον αέρα**. Έτσι, σε περίπτωση διαρροής διαχέεται στον χώρο, διαφεύγει από τα ανοίγματα των παραθύρων και ο κίνδυνος έκρηξης ελαχιστοποιείται.

ΚΑΙ ΤΩΡΑ Η ΣΕΙΡΑ ΣΟΥ...

Όλα για την ενέργεια – Γη ώρα μηδέν...



Τον Νοέμβριο του 2023 στην 28η διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (COP28) δόθηκε μία σκληρή μάχη για τη σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων και τη χρηματοδότηση της ενεργειακής μετάβασης των αναπτυσσόμενων χωρών, ώστε να επιτευχθούν καθαρά μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έως το 2050 σε συμφωνία με την επιστήμη. Σχεδόν 200 χώρες ενέκριναν τελικά ομόφωνα στην COP28 στο Ντουμπάι απόφαση, που καλεί σε μια μετάβαση προς την απομάκρυνση από τα ορυκτά καύσιμα, για πρώτη φορά στην ιστορία των διασκέψεων του ΟΗΕ για το κλίμα.



Να οργανώσετε έναν αγώνα ρητορικής αναφορικά με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων με 4 ομάδες εργασίες που θα αναλάβουν τους ακόλουθους ρόλους:

Ετήσια παραγωγή CO₂
1940-2023

Εκπρόσωποι των Ηνωμένων Εθνών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Θα μελετήσετε και θα παρουσιάσετε τις θέσεις που παρουσίασαν για τη χρήση των ορυκτών καυσίμων.

Πετρελαιολάγνοι: Θα παρουσιάσετε τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της χρήσης των ορυκτών καυσίμων σε σχέση με τη χρήση ήπιων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θα προσπαθήσετε να αντικρούσετε τα επιχειρήματά για την κλιματική αλλαγή.



Πετρελαιομάχοι: Θα παρουσιάσετε τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της χρήσης ήπιων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε σχέση με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων, θα μελετήσετε και θα προτείνετε την αξιοποίηση των οικιακών αποβλήτων για την παραγωγή βιοαερίων, και την αλλαγή παραγωγικού μοντέλου από γραμμική σε κυκλική οικονομία με στόχο την προστασία των φυσικών πόρων.



Ετήσιες εκπομπές CO₂

Διαιτησία: Θα παρουσιάσετε τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της διάσκεψης και θα αναλάβετε την αξιολόγηση των παρουσιάσεων των δύο ανταγωνιστών με κριτήριο αφενός την πληρότητα των θέσεων και αφετέρου τη θέση της διεθνούς κοινότητας.

4.3 Οι ενώσεις του άνθρακα ως πρώτες ύλες

Ο 20ός αιώνας χαρακτηρίστηκε από τη ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη στην οποία ο ρόλος του πετρελαίου υπήρξε καθοριστικός, καθώς άλλαξε τις μεταφορές και το βιοτικό και το οικονομικό επίπεδο δισεκατομμυρίων ανθρώπων, και η προσπάθεια για τον έλεγχο των κοιτασμάτων του οδήγησε σε, όχι αναίμακτες, γεωπολιτικές ανακατατάξεις. Όμως, **«το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται»**, γιατί αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα απορρυπαντικά, τα πλαστικά και πολλά άλλα.

Πετροχημικά – Η βιομηχανία στην υπηρεσία της κοινωνίας;

Το πετρέλαιο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή μεγάλου αριθμού οργανικών ουσιών οι οποίες ονομάζονται **πετροχημικά**, όπως τα πλαστικά, το τεχνητό καουτσούκ, τα μονωτικά, οι διαλύτες, τα φάρμακα, τα απορρυπαντικά, οι τεχνητές υφάνσιμες ύλες κ.ά. Πολλά αντικείμενα καθημερινής χρήσης κατασκευάζονται από υλικά που παράγονται από το πετρέλαιο.

Τα ταμπλό των αυτοκινήτων και τα περισσότερα υλικά συσκευασίας είναι κατασκευασμένα από πλαστικό, τα λάστιχα των αυτοκινήτων, τα αδιάβροχα μπουφάν, αλλά και τα στίλο, οι οδοντόβουρτσες, οι χτένες και πολλά χρώματα και μαλακτικά παράγονται από το πετρέλαιο. Ο κλάδος της βιομηχανίας που παράγει προϊόντα από το πετρέλαιο ονομάζεται **πετροχημική βιομηχανία**.

Ο πολυμερισμός – Η ισχύς εν τη ενώσει!

Μία γομολάστιχα, μία σόλα αθλητικού παπουτσιού, μία συσκευασία οδοντόπαστας, ένας υαλοκαθαριστήρας αυτοκινήτου και ένα μπαλάκι του τένις έχουν κάτι κοινό: τα υλικά κατασκευής τους είναι προϊόντα πολυμερισμού, μιας χημικής αντίδρασης με πολύ μεγάλη σημασία για την επιστήμη και για την καθημερινή ζωή. Τα προϊόντα του πολυμερισμού ονομάζονται «πολυμερή» και αποτελούνται από «μακρομόρια» σχηματισμένα από τη συνένωση πολλών μικρότερων μορίων που ονομάζονται «μονομερή». Και ενώ τα παραπάνω πολυμερή έχουν εφευρεθεί σε χημικά εργαστήρια και παραχθεί στη χημική βιομηχανία, η μεγαλύτερη βιομηχανία πολυμερών είναι η φύση που παράγει το φυσικό μετάξι, το άμυλο, το καουτσούκ και τις πρωτεΐνες, που είναι μερικά γνωστά φυσικά πολυμερή.

Πολυμερισμός είναι η χημική αντίδραση κατά την οποία πολλά μόρια ίδιων ή διαφορετικών οργανικών ενώσεων, που ονομάζονται μονομερή, ενώνονται και σχηματίζουν μακρομόρια, τα πολυμερή.

Ο πιο απλός ακόρεστος υδρογονάνθρακας με 1 διπλό δεσμό είναι το αιθυλένιο ή αιθένιο. Σε κατάλληλες συνθήκες πολλά μόρια αιθυλενίου μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους και να δώσουν ένα γιγαντιαίο μόριο το οποίο ονομάζεται πολυαιθυλένιο (PET). Το αιθυλένιο είναι το *μονομερές* και το πολυαιθυλένιο το *πολυμερές*. Η αντίδραση αυτή είναι ο πολυμερισμός του αιθυλενίου και αποδίδεται σχηματικά στον ακόλουθο πίνακα.

Το πετρέλαιο είναι σημαντικό μόνο για την παραγωγή κλασμάτων (βενζίνη, κηροζίνη) που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;



Όχι βέβαια!



Τελικά τι είναι ο πολυμερισμός;



Από το πετρέλαιο... στους δίσκους από βινύλιο



Και κάτι παραπάνω... πλαστικά



| Πολυμερισμός αιθενίου | | |
|-------------------------------|---|---------------------------------|
| n μονομερή | → | πολυμερές |
| n μόρια αιθυλενίου | → | πολυαιθυλένιο |
| n $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ | → | $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ |
| n | → | |
| n μόρια αιθυλενίου | | τμήμα πολυαιθυλενίου |

Το πολυαιθυλένιο είναι λευκό-γαλακτώδες-αδιαφανές ή διαφανές. Από αυτό παράγονται σακούλες, διαφανείς μεμβράνες και μπουκάλια.



♦ Τα πολυμερή έχουν ευρεία εφαρμογή στην καθημερινή ζωή. Μια μεγάλη κατηγορία συνθετικών ή τεχνητών πολυμερών είναι τα **πλαστικά**, τα οποία μπορεί να περιέχουν και πρόσθετες ουσίες για τη βελτίωση των ιδιοτήτων τους, όπως το χρώμα, η ελαστικότητα, η μηχανική αντοχή κ.ά. Τα πλαστικά έχουν πολλές χρήσεις, γιατί είναι εξαιρετικά ανθεκτικά στη διάβρωση, είναι φθηνά, ελαφριά και ορισμένα έχουν μεγάλη πλαστικότητα και ελαστικότητα. Η εξαιρετική τους αντοχή, όμως, αποτελεί και το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα, γιατί δεν αποικοδομούνται εύκολα στη φύση, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται και να ρυπαίνουν το έδαφος, τα ποτάμια, τις λίμνες και τη θάλασσα. Τα πλαστικά, όταν καίγονται, ελευθερώνουν τοξικές ουσίες στην ατμόσφαιρα, όπως και όταν αλλοιώνονται υπό την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας. Τα σοβαρά προβλήματα που έχει προκαλέσει η συσσώρευση πλαστικών έχει οδηγήσει αφενός σε παραγωγή βιοδιασπώμενων και ανακυκλούμενων πλαστικών και αφετέρου σε αυστηροποίηση της διεθνούς νομοθεσίας για τη χρήση τους.



Πλαστικά και θαλάσσια ρύπανση

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4

Απομόνωση πολυμερούς από φυσικό προϊόν – Μελέτη πολυμερών – Σύγκριση υλικών



Δείτε το διαδραστικό βιντεοεργαστήριο και απαντήστε στις ερωτήσεις

Για παράδειγμα, η γλουτένη είναι μια πρωτεΐνη που υπάρχει κυρίως στα προϊόντα τα οποία έχουν ως πρώτη ύλη το σιτάρι, όπως π.χ. το ψωμί και τα δημητριακά, αλλά και σε αλλαντικά, επιδόρπια, κρεμώδη τυριά κ.ά., στα οποία προστίθεται για βελτίωση των χαρακτηριστικών τους. Η δυσανεξία στη γλουτένη ονομάζεται «κοιλιοκάκη» και έχει προξενήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους ερευνητές.

Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- Μπορούμε να απομονώσουμε ένα πολυμερές από ένα φυσικό προϊόν όπως την καζεΐνη από το γάλα, ή τη γλουτένη από το αλεύρι;
 - ΝΑΙ, αν γνωρίζουμε τις κατάλληλες οδηγίες και έχουμε τα κατάλληλα αντιδραστήρια.
 - ΟΧΙ, δεν μπορούμε να απομονώσουμε τέτοια παράξενα υλικά.

2. Είναι όλα τα πλαστικά ίδια;
- α. ΝΑΙ, γι' αυτό έχουν και το ίδιο όνομα!
- β. ΟΧΙ, διαφέρουν στην υφή, στη σκληρότητα, στην πυκνότητα, στην αντοχή κ.λπ., άρα και στη χρήση.



Εναλλακτική άσκηση
«Απομόνωση γλουτένης
από αλεύρι»

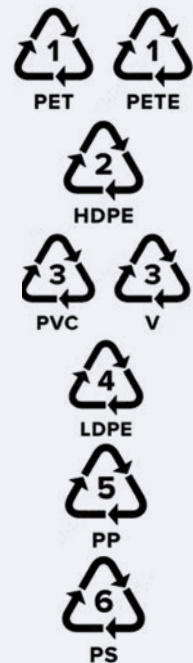
Υποθέτουμε – Προβλέπουμε

Τι θα παρατηρήσουμε αν αναμείξουμε ξίδι και γάλα;

- α. Το γάλα δεν θα πάθει καμία μεταβολή.
- β. Το γάλα θα «κόψει», θα εμφανιστούν σε αυτό συσσωματώματα.
- γ. Το γάλα θα αποκτήσει χρώμα ροζ.
- δ. Τίποτα από τα παραπάνω δεν πρόκειται να συμβεί.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

- Για την απομόνωση της πρωτεΐνης καζεΐνη από το γάλα
Ποτήρι ζέσεως 250 mL, ογκομετρικό κύλινδρο, λύχνο εργαστηρίου, πλέγμα στήριξης, τρίποδο, χωνί, διηθητικό χαρτί, ορθοστάτη με δακτύλιο, γυάλινη ράβδος, αναπτήρα, άπαχο αγελαδινό γάλα, ξίδι, θερμόμετρο, ψαλίδι.
- Για τη συγκριτική μελέτη των πλαστικών – Τα «μεγάλα ξύ»
Δοχείο με νερό, ψαλίδι και συσκευασίες κατασκευασμένες από πολυμερή, που φέρουν σύμβολα ανακύκλωσης.
 - Τερεφθαλικός πολυαιθυλεστέρας: μπουκάλια νερού, χυμών, γάλακτος, λαδιού, οινοπνεύματος, σαμπουάν ή αφρόλουτρου κ.ά.
 - Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο: φιάλες υγρών απορρυπαντικών πιάτων, φιάλες οικιακών καθαριστικών, συσκευασία μουστάρδας και κέτσαπ κ.ά.
 - Πολυβινυλοχλωρίδιο: πιστωτικές κάρτες, σωληνώσεις, μεμβράνες συσκευασίας κ.ά.
 - Χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο: σακούλες τροφίμων, σακούλες λαχανικών, πλαστική συσκευασία για ψάρια και θαλασσινά κ.ά.
 - Πολυπροπυλένιο: καπάκια, καλαμάκια, κεσεδάκια, πλαστικές θήκες αβγών, περιτύλιγμα πλαστικό για μπάρες-μπισκότα-βρώμη κ.ά.
 - Πολυστυρένιο: πλαστικά ποτήρια και μαχαιροπίρουνα, παιχνίδια, πιάτα μιας χρήσης, δοχείο ταχυφαγείου από φελιζόλ κ.ά.



Πειραματική διαδικασία

- Απομόνωση καζεΐνης από το γάλα
Θερμαίνουμε στο ποτήρι ζέσεως 125 mL αγελαδινό γάλα, κατά προτίμηση άπαχο. Όταν φτάσει στη θερμοκρασία των 60 °C περίπου, προσθέτουμε 25 mL ξίδι και αναδεύουμε. Δημιουργούνται έτσι στερεά και εύπλαστα συσσωματώματα. Τοποθετούμε το χωνί στον δακτύλιο και βάζουμε στο εσωτερικό του το διηθητικό χαρτί διπλωμένο κατάλληλα (ηθμός). Διηθούμε το ετερογενές μείγμα και κρατάμε το στερεό που μένει στον ηθμό. Το στεγνώνουμε πιέζοντάς το δυνατά και επανειλημμένα με στεγνό διηθητικό χαρτί. Του δίνουμε σχήμα πλάθοντάς το ή το κόβουμε κατάλληλα και το αφήνουμε να στεγνώσει.





2. Συγκριτική μελέτη των πλαστικών

Κόβουμε κομμάτια από τις συσκευασίες με μέγεθος τέτοιο ώστε να χωρούν στο δοχείο με το νερό που διαθέτουμε. Τοποθετούμε διαδοχικά τα κομμάτια στο δοχείο με το νερό και συγκρίνουμε την πυκνότητα των πλαστικών με την πυκνότητα του νερού.

Ελέγχουμε την ευλυγισία των πλαστικών προσπαθώντας να διπλώσουμε κάθε κομμάτι στη μέση. Κάποια μπορεί να σπάσουν.

Παρατηρούμε αν μένει αποτύπωμα κατά μήκος της γραμμής θραύσης.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον παρακάτω πίνακα:

| Πλαστικό | Πυκνότητα σε σχέση με την πυκνότητα του νερού (μεγαλύτερη ή μικρότερη/ίση) | Ευκαμψία (μεγάλη, μέτρια ή μικρή) | Θραύση με λευκή γραμμή (ναι ή όχι) |
|--|--|---|--|
|  PET PETE | | | |
|  HDPE | | | |
|  PVC V | | | |
|  LDPE | | | |
|  PP | | | |
|  PS | | | |

Παρατηρούμε τη συμπεριφορά των υλικών στα πειράματα και δίνουμε εξηγήσεις.

1. Ποιο υλικό είναι ακατάλληλο για την κατασκευή ενός παιδικού παιχνιδιού;

α. PET β. PVC γ. LDPE δ. PP

2. Ποιο υλικό είναι κατάλληλο για την κατασκευή μιας συσκευασίας λαχανοσαλάτας;

α. PET β. PVC γ. LDPE δ. PP

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

Είχαμε δίκιο! Μόλις αναμείχθηκαν το ξίδι με το γάλα, παρατηρήσαμε συσσωματώματα. Με διήθηση παραλάβαμε την καζεΐνη.

Αρχικά δεν υποθέσαμε σωστά. Τα πειράματα, όμως, μας οδήγησαν σε ασφαλή συμπεράσματα.



Συμπεραίνουμε

Με τη χημική του πολυμερισμού, παρασκευάζονται προϊόντα με διαφορετικές ιδιότητες, τα Η καζεΐνη ήταν μια πρωτεΐνη που υπάρχει στο γάλα και είναι ένα Τα «έξι μεγάλα» πολυμερή (PETE, PVC, LDPE, HDPE, PP, PS) παρασκευάζονται σε χημικά εργαστήρια και είναι πολυμερή.

Δημοσιεύουμε – Ζωγραφίζουμε

Δημιουργούμε μια καλαίσθητη αφίσα στην οποία συγκρίνονται τα έξι συνήθη πολυμερή, η οποία θα δημοσιευθεί στην ιστοσελίδα του σχολείου ή/και στη μαθητική εφημερίδα, και αποτελεί μέρος καμπάνιας ευαισθητοποίησης για την ανακύκλωση και την αειφορία.

Επικοινωνούμε

Δημιουργούμε τέσσερις ομάδες και συζητάμε τα παρακάτω διλήμματα. Πρέπει να χρησιμοποιούμε

- πλαστικό ή γυάλινο ποτήρι; • πλαστική ή χάρτινη συσκευασία;
- βαμβακερό ή συνθετικό μπλουζάκι; • μεταλλική, ξύλινη ή πλαστική καρέκλα;

Σημειώνουμε τα συμπεράσματά μας και τα παρουσιάζουμε στην ολομέλεια της τάξης.

.....
Χωριζόμαστε σε «πλαστικομάχους» και «πλαστικολάτρες». Συζητάμε τα πλεονεκτήματά και τα μειονεκτήματα των πλαστικών. Σημειώνουμε τα κυριότερα:

.....
Περιγράφουμε μια μέρα χωρίς πλαστικά. Τι θα μας έλειπε περισσότερο;



Μην το πιείτε... Φτιάξτε τα δικά σας έργα τέχνης

4.4 Ενώσεις του άνθρακα με ενδιαφέρον

Αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ή οινόπνευμα

Η αιθανόλη, δηλαδή το γνωστό οινόπνευμα, είναι μια υγρή οργανική χημική ένωση η οποία εξατμίζεται εύκολα, είναι εύφλεκτη και έχει μοριακό τύπο C_2H_5OH .

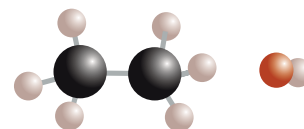
Με σύγκριση του συντακτικού τύπου της αιθανόλης με τον συντακτικό τύπο του αιθανίου, συμπεραίνουμε ότι η αιθανόλη, θεωρητικά, προκύπτει από το αιθάνιο, αν αντικατασταθεί ένα υδρογόνο από την ομάδα υδροξύλιο (**-OH**).

Χρησιμοποιείται ως διαλύτης και ως καύσιμο στους κινητήρες εσωτερικής καύσης και είναι συστατικό όλων των αλκοολούχων ποτών. Έχει **κατασταλτική επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα**, η οποία είναι **ανάλογη της ποσότητάς της στο αίμα**.

Η κατανάλωση μικρών ποσοτήτων προκαλεί ευφορία, αλλά η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αιθανόλης προκαλεί **αστάθεια** στην ομιλία και στο βάδισμα, και **επιβράδυνση αντιδράσεων** σε ερεθίσματα, δηλαδή μείωση των αντανακλαστικών. Όταν η



Αν προσέξουμε τον τύπο, η αιθανόλη μπορεί να προκύψει από τον υδρογονάνθρακα αιθάνιο αν αντικατασταθεί ένα άτομο H από ένα υδροξύλιο -OH.





Δεν νιώθω και πολύ σταθερός!



Ζυμώσεις ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με τη βοήθεια εξειδικευμένων οργανικών ουσιών, **των ενζύμων**. Γνωστές ζυμώσεις είναι η οξική, από την οποία παράγεται το ξίδι, και η γαλακτική, από την οποία παράγεται το γιαούρτι.

Οι συντελεστές της εξίσωσης της καύσης

- Επειδή στο πρώτο μέλος υπάρχουν 2 άτομα C, βάζουμε συντελεστή 2 στο CO_2 .
- Επειδή στο πρώτο μέλος υπάρχουν 6 άτομα H, βάζουμε συντελεστή 3 στο H_2O .
- Επειδή στο δεύτερο μέλος υπάρχουν 7 άτομα O και στο μόριο της $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 1 άτομο O, βάζουμε στο μόριο του O_2 τον συντελεστή $\frac{7-1}{2}$.



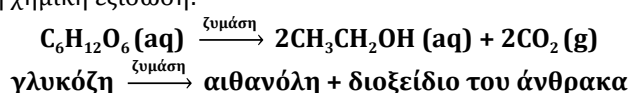
Οινοπνευματώδη ποτά
Καταναλώστε υπεύθυνα

ποσότητα της αιθανόλης στο αίμα ξεπεράσει τα **0,35g/100mL** μπορεί να προκαλέσει **κώμα** ή ακόμα και θάνατο. Η συχνή κατανάλωση αιθανόλης προκαλεί εξάρτηση και επειδή στον ανθρώπινο οργανισμό μεταβολίζεται κυρίως στο συκώτι, ευθύνεται για σοβαρές ηπατικές βλάβες, όπως η κίρρωση του ήπατος.

Η παραγωγή της αιθανόλης με αλκοολική ζύμωση

Η αλκοολική ζύμωση είναι μια από τις πρώτες χημικές μεταβολές που παρατήρησε και αξιοποίησε ο άνθρωπος για να παρασκευάσει οινοπνευματώδη ποτά, όπως η μπίρα και το κρασί. Οι πρωτόγονοι λαοί γνώριζαν ότι οι γλυκοί καρποί, όπως τα σταφύλια, όταν αφήνονταν για μεγάλο διάστημα σε κατάλληλες συνθήκες, παρήγαγαν προϊόντα που προκαλούσαν μέθη. Οι ζυμομύκητες (κυρίως του είδους *Saccharomyces cerevisiae*) παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της μετατροπής του γλεύκους, δηλαδή του μούστου σε κρασί. Τα σάκχαρα του γλεύκους μετατρέπονται σε αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) και CO_2 .

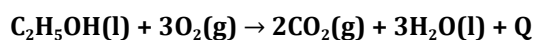
Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη γλυκόζη σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Οι συνθήκες, όπως η θερμοκρασία και η περιεκτικότητα του γλεύκους σε σάκχαρα, επηρεάζουν τη ζύμωση και καθορίζουν την ποσότητα και την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Η καύση της αιθανόλης

Η αιθανόλη είναι εξαιρετικά εύφλεκτη και κατά την καύση της εκλύει θερμότητα και φως, γι' αυτό χρησιμοποιήθηκε για τον φωτισμό των σπιτιών πριν από την ηλεκτροδότησή τους. Κατά την τέλεια καύση της αιθανόλης, όλα τα άτομα υδρογόνου της μετασχηματίζονται σε H_2O και όλα τα άτομα του άνθρακα της μετασχηματίζονται σε CO_2 . Η καύση της συμβολίζεται με την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Η διαλυτική ικανότητα της αιθανόλης

Η αιθανόλη αναμειγνύεται με το νερό σε οποιαδήποτε αναλογία, αλλά είναι και η ίδια εξαιρετικός διαλύτης για πολλές και διαφορετικές ουσίες. Η διαλυτική της ικανότητα την καθιστά πολύτιμο συστατικό φαρμάκων, χρωμάτων, αρωμάτων, καυσίμων κ.ά.

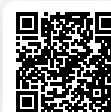
Ας διερευνήσουμε την παρασκευή της αιθανόλης με ζύμωση σακχαρούχων διαλυμάτων και τη διαλυτική της ικανότητα, εκτελώντας τις εργαστηριακές ασκήσεις.



Παρασκευή και διαλυτική ικανότητα της αιθανόλης



Οι γνώσεις σας θα γλιτώσουν την Κάλυ Τεχνίδου από την οργή του προϊσταμένου;



Βοηθήστε τον πρίγκιπα των μυκήτων να βρει το δίκιο του.



Ζυμώσεις

Οι οργανικές ενώσεις και τα μόρια της ζωής

Οι **υδατάνθρακες** της ζάχαρης, της κυτταρίνης και του αμύλου, οι **πρωτεΐνες**, όπως η αιμοσφαιρίνη και τα ένζυμα, και τα **λιπίδια** είναι τα **βιομόρια**, είναι οι ενώσεις που πρωταγωνιστούν στην ανάπτυξη και στη διατήρηση της ζωής.

Οι πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες είναι μεγαλομοριακές ενώσεις, δηλαδή πολυμερή, που αποτελούν απαραίτητο συστατικό όλων των έμβιων οργανισμών.

Η πρόσληψη επαρκούς ποσότητας πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση είναι αναγκαία για:

- ◆ την ανάπτυξή του
- ◆ τη συντήρησή του και την αντικατάσταση των πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς και με τα βιολογικά υγρά
- ◆ την έμμεση απελευθέρωση ενέργειας όταν η πρωτεΐνη χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκόζης, σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής άσκησης ή διατροφής φτωχής σε υδατάνθρακες.
- ◆ τη βιοσύνθεση ενζύμων, ορμονών, όπως η αδρεναλίνη, καθώς και μορίων που μεταφέρουν άλλες ουσίες
- ◆ την παραγωγή αντισωμάτων, δηλαδή ειδικών πρωτεϊνών οι οποίες αντιστέκονται σε ουσίες-εισβολείς στον οργανισμό που τον κάνουν να νοσεί.

Σύσταση και σύνθεση των πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες περιέχουν απαραίτητα τα στοιχεία άνθρακα (C), οξυγόνο (O), υδρογόνο (H), **άζωτο (N)** και σπανιότερα θείο (S), φωσφόρο (P), σίδηρο (Fe), χαλκό (Cu), μαγνήσιο (Mg), ψευδάργυρο (Zn) και ιώδιο (I).

Δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών είναι τα **αμινοξέα**.

Στον σχηματισμό των πρωτεϊνών συνήθως μετέχουν 20 αμινοξέα, εκ των οποίων τα 9 ονομάζονται **απαραίτητα αμινοξέα**, γιατί δεν μπορεί να τα συνθέσει ο οργανισμός.

Η κάθε πρωτεΐνη προκύπτει από τη συνένωση, δηλαδή τον πολυμερισμό, πολλών μορίων αμινοξέων με απόλυτα καθορισμένη και μοναδική αλληλουχία. Η σύνδεση των αμινοξέων γίνεται με έναν ειδικό δεσμό, ο οποίος ονομάζεται **πεπτιδικός δεσμός**.

Ορισμένες τροφές που περιέχουν πρωτεΐνες, όπως το γάλα και τα προϊόντα του, το κρέας, τα αυγά, τα ψάρια, έχουν υψηλή βιολογική αξία, γιατί παρέχουν στον οργανισμό τα απαραίτητα αμινοξέα.

Υδατάνθρακες ή σάκχαρα – Το καύσιμο του οργανισμού

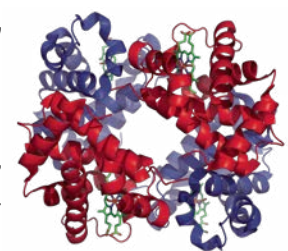
Η γλυκόζη, ο απλούστερος υδατάνθρακας, παράγεται από τα φυτά με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και έχει αποθηκευμένη χημική ενέργεια.



Ο όρος **πρωτεΐνη** (protein) προέρχεται από τη λέξη **πρώτος**, για να τονιστεί ο πρωτεύων ρόλος της ως συστατικού του πρωτοπλάσματος των ζωικών και φυτικών κυττάρων.

| Πρωτεΐνη | Πρόσθετο στοιχείο |
|--------------|-------------------|
| αιμοσφαιρίνη | σίδηρος (Fe) |
| καζεΐνη | φωσφόρος (P) |

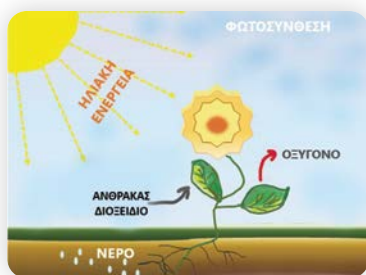
| Πίνακας 8: Αμινοξέα | |
|--|------------------|
| Τα αμινοξέα είναι οργανικές ενώσεις με κοινά χαρακτηριστικά την καρβοξυλομάδα (-COOH) και την αμινομάδα (-NH ₂). | |
| αλανίνη | γλουταμινικό οξύ |
| βαλίνη | γλουταμίνη |
| λευκίνη | αργινίνη |
| ισολευκίνη | λυσίνη |
| σερίνη | ιστιδίνη |
| θρεονίνη | φαινυλαλανίνη |
| κυστεΐνη | τυροσίνη |
| μεθειονίνη | τροπτοφάνη |
| ασπαραγινικό οξύ | προλίνη |
| γλυκίνη | ασπαραγίνη |



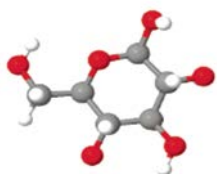
Η ανθρώπινη **αιμοσφαιρίνη** είναι **πρωτεΐνη** του **αίματος** η οποία προσδένει και μεταφέρει το οξυγόνο στα κύτταρα. Είναι σφαιρική και αποτελείται από τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες ανά δύο όμοιες και τέσσερα μόρια **αίμης**, καθένα από τα οποία είναι ενωμένο σε κάθε αλυσίδα.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1GZX_](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1GZX_Haemoglobin.png)

Haemoglobin.png



Τα φυτά προσλαμβάνουν με τις ρίζες τους νερό και από τα φύλλα τους CO_2 και με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας και της χλωροφύλλης συνθέτουν στα πράσινα μέρη τους **γλυκόζη**, ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνουν O_2 .



Ενεργειακή απόδοση θρεπτικών υλών

Πρωτεΐνες: 4,0 kcal/g
Υδατάνθρακες: 4,0 kcal/g
Λίπη: 9,3 kcal/g

Οι **υδατάνθρακες** είναι μια μεγάλη ομάδα θρεπτικών συστατικών, στην οποία ανήκουν ακόμη η ζάχαρη ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), το άμυλο, η κυτταρίνη, η φρουκτόζη, η μαλτόζη, η λακτόζη, το γλυκογόνο κ.ά., και αποτελούνται από **άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο**.

Στον μοριακό τύπο της ζάχαρης, όπως και στον μοριακό τύπο της γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), η αναλογία ατόμων υδρογόνου και ατόμων οξυγόνου είναι 2/1, δηλαδή ίδια με αυτή που συναντάμε στο μόριο του νερού (H_2O). Αυτή η παρατήρηση,

δηλαδή το γεγονός ότι **αρκετές** από αυτές περιέχουν τα άτομα **H και O σε αναλογία 2/1** αντίστοιχα, τους έδωσε την ονομασία **υδατάνθρακες**, από τη σύνθεση των λέξεων **ύδωρ + άνθρακας**.

Στο ανθρώπινο σώμα, οι υδατάνθρακες διασπώνται **σε γλυκόζη** η οποία εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, όπου «καίγεται» προς CO_2 και H_2O , ελευθερώνοντας ενέργεια. Η γλυκόζη είναι η **κύρια πηγή ενέργειας** για τα κύτταρα, απαραίτητη για την εκτέλεση όλων των κυτταρικών και οργανικών μας λειτουργιών, όπως η λειτουργία του εγκεφάλου, η διατήρηση της ακεραιότητας του κεντρικού νευρικού συστήματος και η κίνηση των μυών. Εκτός από την απελευθέρωση της απαιτούμενης ενέργειας για τις λειτουργικές ανάγκες των οργανισμών, οι υδατάνθρακες είναι αποθήκες ενέργειας, δομικά συστατικά του RNA και του DNA, και δομικά συστατικά των φυτών και των βακτηρίων.

Λιπίδια

Στην ομάδα των φυσικών υλών που ονομάζονται **λιπίδια** συμπεριλαμβάνονται τα λίπη και τα έλαια, τα οποία είναι βασική κατηγορία θρεπτικών υλών και αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας για τους οργανισμούς, καθώς αποδίδουν υπερδιπλάσια ενέργεια ανά γραμμάριο συγκρινόμενα με τις πρωτεΐνες και τους υδατάνθρακες.

Από χημική άποψη, **τόσο τα λίπη όσο και τα έλαια είναι μείγματα ενώσεων, οι οποίες ονομάζονται εστέρες, που προκύπτουν από την αντίδραση των λιπαρών οργανικών οξέων με τη γλυκερίνη. Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται γλυκερίδια.**

Σε ό,τι αφορά την προέλευσή τους διακρίνονται σε:

- ◆ ζωικά λίπη και έλαια
- ◆ φυτικά λίπη και έλαια.

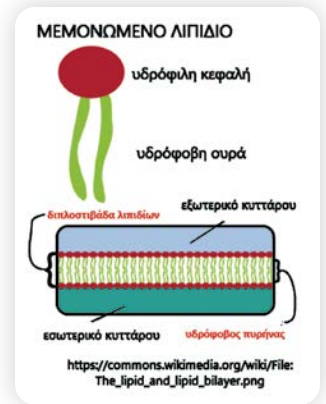
Ο **βιολογικός ρόλος των λιπιδίων** είναι σημαντικός γιατί:

1. Είναι πηγή ενέργειας. Κατά τον μεταβολισμό 1 g λίπους αποδίδεται ενέργεια ίση με 9,3 kcal, ενώ 1 g υδατάνθρακα ή πρωτεΐνης αποδίδει 4 kcal.
2. Είναι δομικά συστατικά όλων των κυττάρων.
3. Είναι πηγή των απαραίτητων λιπαρών οξέων, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.
4. Απορροφούν και μεταφέρουν τις απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K.
5. Συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του οργανισμού σε φυσιολογικά επίπεδα.
6. Είναι σηματοδοτικά μόρια.
7. Ενισχύουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της τροφής.

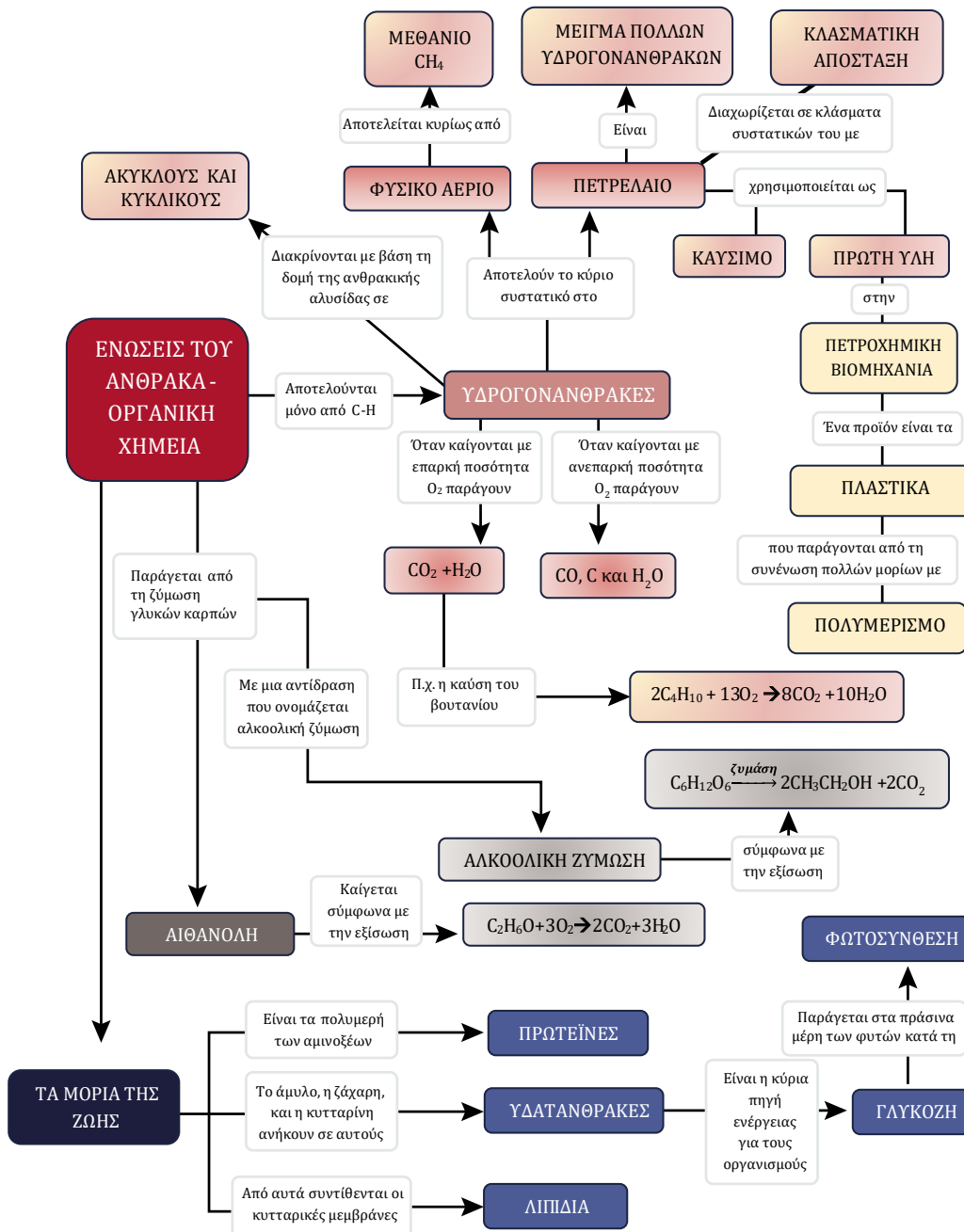
| | Λίπη | Έλαια |
|--------|---|---|
| ζωικά | βούτυρο βοδινό λίπος χοιρινό λίπος κ.λπ. | ηπατέλαιο ιχθυέλαιο, π.χ. μουρουνέλαιο κ.λπ. |
| φυτικά | βούτυρο του κακάο βούτυρο του κοκοφοίνικα | ελαιόλαδο ηλιέλαιο καλαμποκέλαιο σογιέλαιο σουσαμέλαιο λινέλαιο κ.λπ. |

Λίπη ονομάζονται τα μείγματα γλυκεριδίων που είναι στερεά σε συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και **έλαια** αυτά που είναι υγρά.

Μια ειδική κατηγορία λιπιδίων είναι τα φωσφολιπίδια, χωρίς τα οποία δεν θα μπορούσαν να υπάρχουν τα κύτταρα, διότι από αυτά σχηματίζονται οι κυτταρικές μεμβράνες. Τα φωσφολιπίδια διατάσσονται σε διπλοστιβάδες, στην επιφάνεια των κυττάρων, και σχηματίζουν ένα είδος φραγμού μεταξύ του κυττάρου και του εξωτερικού του περιβάλλοντος. Τα φωσφολιπίδια έχουν ένα υδρόφιλο και ένα υδρόφοβο άκρο. Δημιουργούν αυθόρμητα διπλοστιβάδα μόλις βρεθούν σε υδατικό περιβάλλον νερού, επειδή οι υδρόφιλες κεφαλές έρχονται σε επαφή με το νερό και οι υδρόφοβες ουρές βρίσκονται σε επαφή μεταξύ τους, μακριά από το νερό, με αποτέλεσμα να προστατεύουν και να σταθεροποιούν την κυτταρική δομή.



Πρέπει να ξέρω οπωσδήποτε



Όχι άλλα σάκχαρα



Σηματοδοτικά μόρια



Ο κύκλος του άνθρακα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

4.1 Άνθρακας: Ένα στοιχείο, αλλά πόσες ενώσεις;

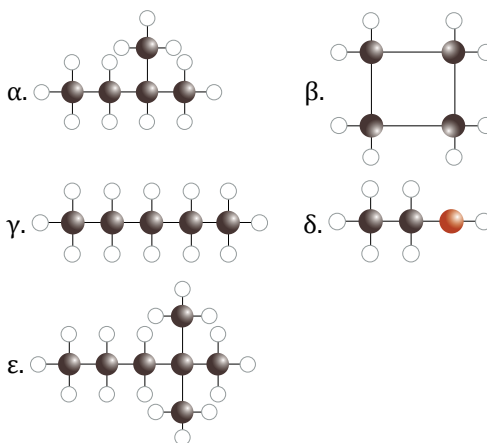
- α.** Ποιες ενώσεις μελετά η Οργανική Χημεία;

β. Για ποιον λόγο είναι απαραίτητη η ταξινόμηση των οργανικών ενώσεων;

γ. Πώς ταξινομούνται οι οργανικές ενώσεις με κριτήριο τη δομή της ανθρακικής αλυσίδας;

- Να συμπληρώσετε τα κενά στο ακόλουθο σχήμα με μία λέξη ή ένα σύμβολο.

Υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται μόνο από και Με κριτήριο τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας διακρίνονται σε και Από τις χημικές ενώσεις, οι οποίες απεικονίζονται στον διπλανό πίνακα, υδρογονάνθρακες είναι οι, άκυκλοι ευθύγραμμοι υδρογονάνθρακες είναι οι, άκυκλοι διακλαδισμένοι υδρογονάνθρακες είναι οι και κυκλικοί υδρογονάνθρακες είναι οι



- Να ονοματίσετε τους ακόλουθους κορεσμένους υδρογονάνθρακες.



- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ακόλουθες προτάσεις.

α. Η σειρά που περιέχει μόνο οργανικές ενώσεις είναι:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, CO , $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$, CO , $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- CH_4 , $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, K_2CO_3 , $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

β. Για να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη του άνθρακα στη ζάχαρη επιδρούμε με σταγόνες πυκνού διαλύματος θειικού οξέος και παρατηρούμε:

- τη ζάχαρη να αναφλέγεται.
- τη ζάχαρη να μετατρέπεται από λευκό στερεό σε μαύρο πορώδη άνθρακα.
- τη ζάχαρη να υγροποιείται.
- τη ζάχαρη να μετατρέπεται από λευκό στερεό σε αέριο διοξείδιο του άνθρακα.



- Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Όλες ανεξαιρέτως οι ενώσεις του άνθρακα είναι οργανικές ενώσεις.

β. Οι οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο ονομάζονται υδατάνθρακες.

γ. Η οργανική ένωση με τύπο: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ είναι ένας κορεσμένος υδρογονάνθρακας.

δ. Η οργανική ένωση με τύπο: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ονομάζεται βουτάνιο.

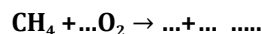
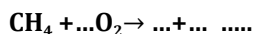


6. Να αντιστοιχίσετε τον τύπο του κορεσμένου υδρογονάνθρακα της στήλης Α με το όνομά του στη στήλη Β.

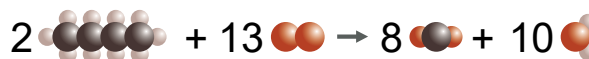
| A | B | Απαντήσεις |
|--|-------------|------------|
| 1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 1. μεθάνιο | A1 → B... |
| 2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 2. προπάνιο | A2 → B... |
| 3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 3. οκτάνιο | A3 → B... |
| 4. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 4. βουτάνιο | A4 → B... |
| 5. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | 5. επτάνιο | A5 → B... |
| 6. CH_4 | 6. πεντάνιο | A6 → B... |

4.2 Οι ενώσεις του άνθρακα ως καύσιμα

7. α. Να εξηγήσετε ποια χημική διεργασία ονομάζεται καύση.
 β. Να αναφέρετε τα προϊόντα της τέλει καύσης των υδρογονανθράκων και να περιγράψετε πώς θα επιβεβαιώσουμε πειραματικά την παραγωγή τους.
 γ. Να εξηγήσετε πότε η καύση ενός υδρογονάνθρακα χαρακτηρίζεται ατελής και ποια είναι τα πιθανά προϊόντα της.
 δ. Να συμπληρώσετε την εξίσωση της τέλει καύσης του μεθανίου : $\text{CH}_4 + \dots\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$
- Στη συνέχεια να συμπληρώσετε δύο εξισώσεις που περιγράφουν την ατελή καύση του μεθανίου προς CO και C αντίστοιχα:



- ε. Δίνεται η εξίσωση καύσης ενός υδρογονάνθρακα με προσομοιώματα. Να τη γράψετε με χημικούς τύπους.



8. α. Υπάρχει η άποψη: «**Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται**». Να αναφέρετε δύο τουλάχιστον λόγους οι οποίοι δικαιολογούν αυτή την άποψη.
 β. Πώς ονομάζεται το πετρέλαιο στη μορφή που αντλείται από το υπέδαφος; Είναι κατάλληλο για χρήση σε αυτή τη μορφή;
 γ. Να αναφέρετε τα στάδια της επεξεργασίας του αργού πετρελαίου και να εξηγήσετε πού αποσκοπεί το καθένα.
 δ. Σε ποια ιδιότητα των συστατικών του στηρίζεται ο διαχωρισμός του πετρελαίου σε κλάσματα;
 ε. Παρατηρώντας τον πίνακα στη σελίδα 57 να αντιστοιχίσετε τα κλάσματα του πετρελαίου της στήλης Α με τον αριθμό ατόμων C που περιέχουν οι ενώσεις στη στήλη Β και τη χρήση τους στη στήλη Γ.

| A. Κλάσμα πετρελαίου | B. Αριθμός ατόμων C | Γ. Χρήση | |
|----------------------|---------------------|------------------------------|------------------|
| 1. Μαζούτ | 1. 5-12 | 1. Καύσιμο για αυτοκίνητα | A1 → B... → Γ... |
| 2. Κηροζίνη | 2. > 20 | 2. Οδοποιία | A2 → B... → Γ... |
| 3. Βενζίνη | 3. 10-15 | 3. Καύσιμο | A3 → B... → Γ... |
| 4. Ασφαλτος | 4. 2-4 | 4. Κερί | A4 → B... → Γ... |
| 5. Παραφίνη | | 5. Καύσιμο αεροπλάνων | A5 → B... → Γ... |
| 6. Υγραέρια | | 6. Καύσιμο για οικιακή χρήση | A6 → B... → Γ... |

9. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό.

Το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο σχηματίστηκαν στο της Γης πριν από χρόνια, όταν φυτικοί και ζωικοί εγκλωβίστηκαν σε στο εσωτερικό της και υπό την επίδραση υψηλών και και τη συμμετοχή μετασχηματίστηκαν σε μείγματα Το **φυσικό αέριο** αποτελείται κυρίως από, ενώ το **αργό πετρέλαιο** αποτελείται κυρίως από μέσα τους οποίους είναι διαλυμένοι και υδρογονάνθρακες. Είναι φυσικοί πόροι.

10. Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

α. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από:

i. οκτάνιο ii. επτάνιο iii. μεθάνιο iv. CO₂

και είναι

v. ορυκτός φυσικός πόρος vi. συστατικό του πετρελαίου vii. προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας

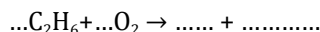
β. Το υγραέριο αποτελείται κυρίως από:

i. προπάνιο και βουτάνιο ii. μεθάνιο iii. οκτάνιο iv. CO₂

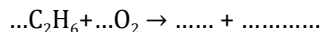
11. Στον διπλανό πίνακα δίνονται με προσομοιώματα, χωρίς συντελεστές, η τέλεια και οι ατελείς καύσεις του μεθανίου. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές που λείπουν στην εξίσωση με τα προσομοιώματα και στη συνέχεια να συμπληρώσετε με τη βοήθεια των προσομοιωμάτων τη χημική εξίσωση κάθε αντίδρασης.

12. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις, ώστε να είναι ορθές.

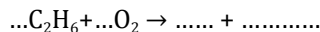
Τέλεια καύση αιθανίου:



Ατελής καύση αιθανίου προς CO:



Ατελής καύση αιθανίου προς C:



Τέλεια καύση: $\dots \text{C}_3\text{H}_8 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Τέλεια καύση: $\dots \text{C}_4\text{H}_{10} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Ατελής καύση προς CO: $\dots \text{C}_3\text{H}_8 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Ατελής καύση προς CO: $\dots \text{C}_4\text{H}_{10} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Ατελής καύση προς C: $\dots \text{C}_2\text{H}_6 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Ατελής καύση προς C: $\dots \text{C}_4\text{H}_{10} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Τέλεια καύση πεντανίου: $\dots \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Τέλεια καύση οκτανίου: $\dots \text{C}_8\text{H}_{18} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Τέλεια καύση εξανίου: $\dots \text{C}_6\text{H}_{14} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Ατελής καύση οκτανίου προς CO: $\dots \text{C}_8\text{H}_{18} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Τέλεια καύση επτανίου: $\dots \text{C}_7\text{H}_{16} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$ Ατελής καύση οκτανίου προς C: $\dots \text{C}_8\text{H}_{18} + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots$

Μεθάνιο + οξυγόνο → διοξείδιο του άνθρακα + νερό + θερμότητα

..... + → +

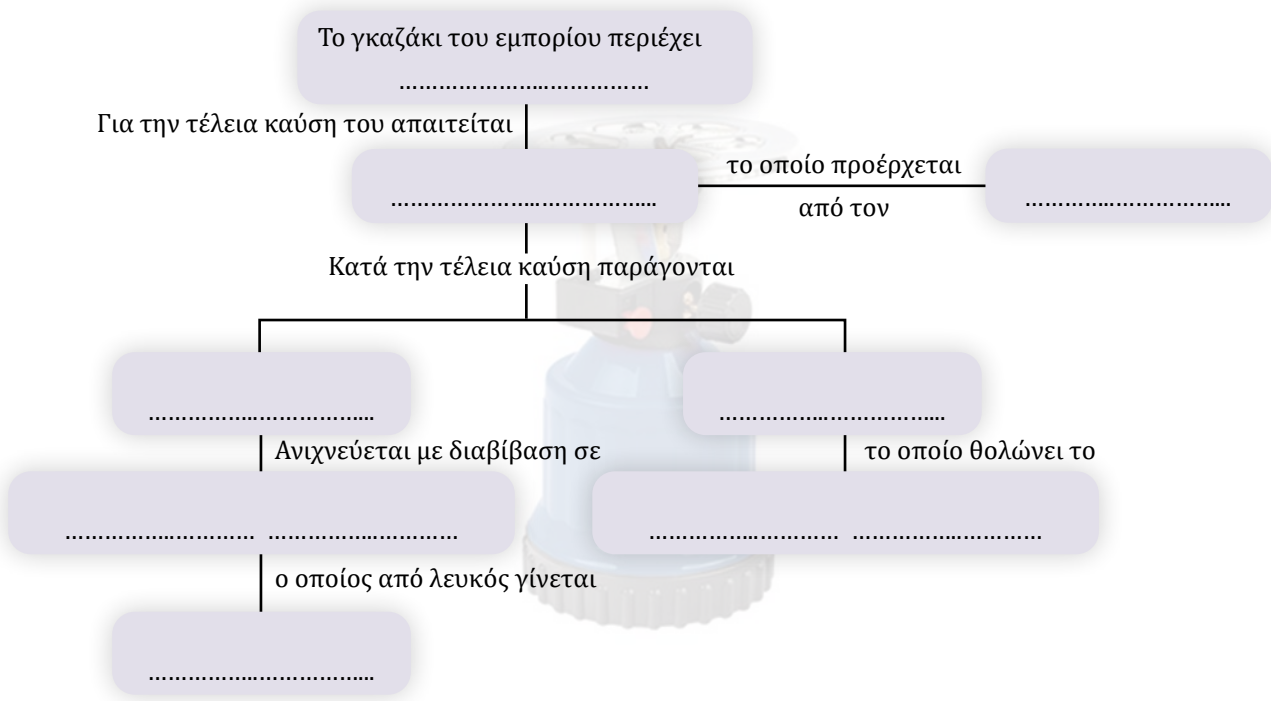
Μεθάνιο + οξυγόνο → μονοξείδιο του άνθρακα + νερό + θερμότητα

..... + → +

Μεθάνιο + οξυγόνο → άνθρακα (αιθάλη) + νερό + θερμότητα

..... + → +

13. Να συμπληρώσετε το διάγραμμα.



4.3 Οι ενώσεις του άνθρακα ως πρώτες ύλες

14. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, χημικούς τύπους ή σχήματα, ώστε να είναι σωστό.

«**Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να**», γιατί αποτελεί την για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα, τα, τα κ.ά., στην βιομηχανία. Πολλά από αυτά τα προϊόντα παράγονται με πολυμερισμό, δηλαδή τη χημική κατά την οποία μόρια ή οργανικών ενώσεων, που ονομάζονται, ενώνονται και σχηματίζουν, τα Υπάρχουν και πολυμερή. Ένα είδος φυσικών πολυμερών είναι οι, όπως η καζεΐνη που υπάρχει στο και η που υπάρχει στο αλεύρι. Μια μεγάλη ομάδα συνθετικών πολυμερών είναι τα, τα οποία εξαιτίας της μεγάλης στη διάβρωση επιβαρύνουν το

15. Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα υλικά της στήλης Α με τον χαρακτηρισμό στην ομάδα Β.

| A | B | Απαντήσεις |
|-------------------------|--|------------|
| 1. Πολυαιθυλένιο | 1. Φυσικό πολυμερές | A1 → B... |
| 2. Μετάξι | 2. Προϊόν της πετροχημικής βιομηχανίας | A2 → B... |
| 3. Πρωτεΐνες | | A3 → B... |
| 4. Πολυβινυλοχλωρίδιο | | A4 → B... |
| 5. Απορρυπαντικά | | A5 → B... |
| 6. Ελαστικά αυτοκινήτων | | A6 → B... |

16. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Από τα ακόλουθα σώματα, προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας είναι:

- i. τα απορρυπαντικά ii. το PVC iii. το φυσικό καουτσούκ iv. το υγραέριο
 α. i β. i, ii γ. i, ii, iii δ. όλα

β. Το νάιλον είναι ένα πολυμερές, επομένως:

i. δεν είναι ανθεκτικό

ii. δεν αποικοδομείται εύκολα από το περιβάλλον

iii. είναι ελαφρύ

iv. είναι προϊόν της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου

17. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Τα πολυμερή παρασκευάζονται αποκλειστικά στα εργαστήρια και στην πετροχημική βιομηχανία.

β. Η πιο σημαντική χρήση του πετρελαίου είναι ως καύσιμο για την κίνηση, τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

γ. Τα μακρομόρια σχηματίζονται από τη συνένωση μεγάλου αριθμού αποκλειστικά όμοιων μορίων.

δ. Όλα τα πολυμερή είναι πλαστικά.

ε. Τα πλαστικά είναι πολύ ανθεκτικά στη διάβρωση και γι' αυτό δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.

στ. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε πλαστικά πιάτα και ποτήρια για να μη χρειάζεται να πλένουμε.

18. Να σημειώσετε ✓ στη δεύτερη στήλη σε όσα προϊόντα της πρώτης στήλης μπορούν να παραχθούν από πρώτη ύλη το πετρέλαιο με πρωτογενή επεξεργασία (κλασματική απόσταξη) και στη δεύτερη στήλη σε όσα μπορούν να παραχθούν με δευτερογενή επεξεργασία.

| | Προϊόντα | Πρωτογενής επεξεργασία | Δευτερογενής επεξεργασία |
|----|---------------|------------------------|--------------------------|
| 1. | απορρυπαντικά | | |
| 2. | κηροζίνη | | |
| 3. | βενζίνη | | |
| 4. | φάρμακα | | |
| 5. | χρώματα | | |
| 6. | πλαστικά | | |
| 7. | άσφαλτος | | |

4.4 Ενώσεις του άνθρακα με ενδιαφέρον

19. Να συμπληρώσετε τα κενά με την κατάλληλη λέξη, σύμβολο ή αριθμό.

Το οινόπνευμα ονομάζεται και ή και ο μοριακός του τύπος είναι Η αιθανόλη σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι και αναμειγνύεται με το σε οποιαδήποτε αναλογία, ενώ και η ίδια είναι πολύ καλός Η αιθανόλη παρασκευάζεται κατά την από τη που περιέχεται στον χυμό των γλυκών καρπών, με τη βοήθεια που ονομάζονται Είναι συστατικό των ποτών των οποίων η περιεκτικότητα σε αιθανόλη μετράται σε βαθμούς. Ένα ποτό 40% vol, όπως το ουίσκι, περιέχει αιθανόλης σε ποτού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως για αυτοκίνητα είτε μόνη της είτε σε ανάμειξη με βενζίνη.

20. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις:

α. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ζυμάση}} \dots + \dots$

β. $C_2H_5OH + \dots O_2 \rightarrow \dots + \dots$ (τέλεια καύση)

21. α. Με ποια φυσική διαδικασία παρασκευάζεται η αιθανόλη; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

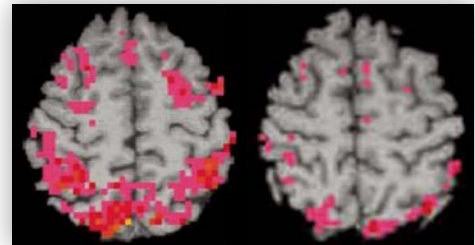
- β. Λίγο χρονικό διάστημα μετά την τοποθέτηση του μούστου σε βαρέλι παρατηρείται «βρασμός». Πού οφείλεται το φαινόμενο αυτό; Γιατί όταν τελειώνει ο «βρασμός» τα βαρέλια σφραγίζονται;
- γ. Τα αλκοολούχα ποτά χαρακτηρίζονται από την % v/v περιεκτικότητά τους σε αιθανόλη. Τι σημαίνει η ένδειξη 12% vol στο μπουκάλι της διπλής εικόνας;
- δ. Η αιθανόλη ή οινόπνευμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε κινητήρες αυτοκινήτων. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της καύσης της.
- ε. Πώς μπορούμε να εξακριβώσουμε πειραματικά ποια είναι τα προϊόντα της καύσης της αιθανόλης;



- στ. Είναι σωστό ή λάθος ότι μπορούμε να καθαρίσουμε έναν λεκέ από μαρκαδόρο με αιθανόλη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

22. Είναι συνηθισμένο στις χαρές και τις λύπες οι ενήλικες να καταναλώνουν οινοπνευματώδη ποτά.

- α. Μπορείτε να εξηγήσετε τους λόγους που οι άνθρωποι καταναλώνουν ποτά;
- β. Ποια σοβαρά προβλήματα υγείας προκαλεί η υπερκατανάλωση αλκοόλ;
- γ. Στατιστικά στοιχεία αποδεικνύουν ότι μεγάλος αριθμός των αυτοκινητικών ατυχημάτων οφείλεται σε μεθυσμένους οδηγούς. Να εξηγήσετε γιατί τιμόνι και κατανάλωση αλκοόλ δεν μπορούν να συνυπάρξουν.



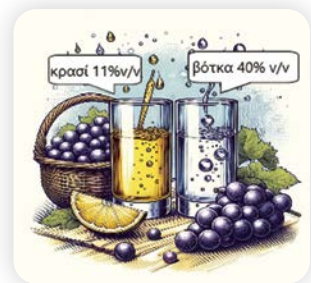
Η αριστερή εικόνα απεικονίζει τον εγκέφαλο ενός μη εξαρτημένου και η δεξιά ενός εξαρτημένου από το αλκοόλ ατόμου, όταν δέχονται το ίδιο ερέθισμα. Με έντονο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές του εγκεφάλου που λειτουργούν.

ΠΗΓΗ: ΧΗΜΕΙΑ, Φ. ΣΙΔΕΡΗ, Π. ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ

23. Πότε ένας άνθρωπος καταναλώνει περισσότερη ποσότητα οινοπνεύματος;

- α. Όταν καταναλώνει 2 ή όταν καταναλώνει 5 ποτήρια κρασί 11% vol;
- β. Όταν καταναλώνει 1 ποτήρι βότκα 40% vol ή όταν καταναλώνει 3 ποτήρια κρασί 11% vol;

Όλα τα ποτήρια περιέχουν την ίδια ποσότητα ποτού. Να δικαιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.



24. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- α. Όταν καίγεται 1 μόριο αιθανόλης (C_2H_6O) παράγονται 2 μόρια CO_2 και 3 μόρια H_2O .
- β. Τα ένζυμα αυξάνουν ή ελαττώνουν την ταχύτητα των βιοχημικών αντιδράσεων.
- γ. Η κατανάλωση ενός αλκοολούχου ποτού 12% vol επιβαρύνει περισσότερο τον ανθρώπινο οργανισμό από την κατανάλωση ενός άλλου με περιεκτικότητα 5% vol.
- δ. Η αιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο, γιατί η καύση της είναι ενδόθερμη αντίδραση.
- ε. Είναι προτιμότερο για το περιβάλλον να κινούμαστε με ιδιωτικά αυτοκίνητα από το να χρησιμοποιούμε τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

25. Να συμπληρώσετε τα ακόλουθα κείμενα, ώστε να είναι σωστά.

- α. Οι πρωτεΐνες είναι, που περιέχουν απαραίτητα τα στοιχεία (C), (O), (H), (...) και προκύπτουν από τη, δηλαδή τον, πολλών μορίων με απόλυτα καθορισμένη και μοναδική Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες στους οργανισμούς για την τους, την των

πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς και με τα βιολογικά υγρά, τη σύνθεση, και, όπως η αδρεναλίνη και την παραγωγή Η σύνδεση των αμινοξέων γίνεται με έναν ειδικό δεσμό, ο οποίος ονομάζεται δεσμός.

- β.** Οι **υδατάνθρακες**, στους οποίους ανήκουν η, η, η, το και το, αποτελούνται από **άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο**. Στο ανθρώπινο σώμα, οι υδατάνθρακες διασπώνται, η οποία εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, όπου «καίγεται» προς και, ελευθερώνοντας Η γλυκόζη είναι η κύρια πηγή για τα κύτταρα και η μοναδική πηγή για τον Εκτός από την απελευθέρωση της απαιτούμενης ενέργειας για τις λειτουργικές ανάγκες των οργανισμών, οι υδατάνθρακες είναι αποθήκες ενέργειας, δομικά συστατικά του και του
- γ.** Από χημική άποψη, τα λιπίδια είναι ενώσεων, οι οποίες ονομάζονται, που προκύπτουν από την αντίδραση των λιπαρών οργανικών με, που ονομάζονται
Ο βιολογικός ρόλος των λιπιδίων είναι σημαντικός γιατί είναι πηγή, είναι όλων των, είναι πηγή των απαραίτητων οξέων, απορροφούν και τις A, D, E, K, συμβάλλουν στη διατήρηση της του οργανισμού και σταθεροποιούν τις

- 26. α.** Να υπολογίσετε, αξιοποιώντας τον πίνακα ενεργειακής απόδοσης των θρεπτικών υλών, το ποσό θερμίδων ενός ποτηριού πλήρους νωπού γάλακτος που η σύστασή του σε θρεπτικές ύλες είναι: πρωτεΐνες 3,2% μάζα προς μάζα, υδατάνθρακες 4,7% μάζα προς μάζα και λιπαρά 3,5% μάζα προς μάζα, και ενός ελαφριού που έχει διαφορά μόνο στα λιπαρά 1,5% μάζα προς μάζα. Ένα ποτήρι έχει περιεκτικότητα 250 g.



- β.** Το γάλα περιέχει ακόμη και απαραίτητα μικροθρεπτικά συστατικά που δεν δίνουν θερμίδες, όπως 118 mg Ca, 99 mg P, 0,4 mg βιταμίνη B12 ανά 100 g. Αν η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη (ΣΗΠ) είναι αντίστοιχα 0,80 g, 0,72 g και 2,5 mg, ποιο ποσοστό των αναγκών σε μικροθρεπτικά συστατικά καλύπτει ένα ποτήρι γάλα;
- γ.** Οι διπλανές ετικέτες αναφέρονται στην περιεκτικότητα του γάλακτος αμυγδάλου και του γάλακτος βρώμης, χωρίς ζάχαρη, σε μακροθρεπτικά συστατικά. Να υπολογίσετε το ποσό θερμίδων ανά ποτήρι και στη συνέχεια να συγκρίνετε τα τρία είδη γάλακτος, τόσο ως προς την ενεργειακή τους απόδοση όσο και ως προς τις ποσότητες θρεπτικών συστατικών που παρέχουν στον οργανισμό.

| ΓΑΛΑ | ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ | ΒΡΩΜΗΣ |
|--------------|-----------|--------|
| ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ | 1,2% | 7,3% |
| ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ | 0,5% | 1,3% |
| ΛΙΠΗ | 1,2% | 2,3% |

- 27.** Το ελαιόλαδο παρέχει ενέργεια ίση με 9,3 kcal/g. Ένας ενήλικας, για να ικανοποιήσει τις ενεργειακές του ανάγκες συντηρώντας το σωματικό του βάρος, πρέπει κατά μέσο όρο να καταναλώνει 2.500 kcal την ημέρα. Με δεδομένα ότι τα λιπαρά πρέπει να καλύπτουν το πολύ το 35% των ενεργειακών αναγκών και ότι δεν καταναλώνει άλλα λίπη, ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ημερήσια κατανάλωση ελαιόλαδου για έναν ενήλικα;



- 28.** Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- α.** Η έλλειψη πρωτεϊνών από την καθημερινή διατροφή αυξάνει τον κίνδυνο ασθενειών από παθολόγους μικροοργανισμούς.
- β.** Οι πρωτεΐνες είναι τα μονομερή των αμινοξέων.



- γ. Δεν υπάρχουν αζωτούχες οργανικές ενώσεις.
- δ. Το καύσιμο του οργανισμού είναι η ζάχαρη.
- ε. Όλοι οι υδατάνθρακες αποτελούνται από C, H, O και στο μόριό τους η αναλογία ατόμων H/O είναι 2/1.
- στ. Το μεγαλύτερο μέρος της διατροφής ενός ανθρώπου πρέπει να αποτελείται από υδατάνθρακες.
- ζ. Η κατανάλωση λιπιδίων με τη διατροφή δεν είναι απαραίτητη.
- η. Τα λιπίδια είναι όλα στερεά, ενώ τα έλαια υγρά.
- θ. Τα λιπίδια είναι συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, απαραίτητα για τη σταθεροποίησή τους.
29. Διαβάστε με προσοχή τη συσκευασία από το διπλανό πακέτο πατατάκια, συμβουλευτείτε τον πίνακα ενεργειακής απόδοσης των θρεπτικών υλών και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.
- α. Πόσες θερμίδες θα καταναλώσετε αν φάτε όλα τα πατατάκια του πακέτου;
- β. Με δεδομένο ότι ένα μέσο παιδί της ηλικίας σας πρέπει να καταναλώνει καθημερινά κατά μέσο όρο 2.800 Kcal (θερμίδες), ποιο ποσοστό της ημερήσιας πρόσληψης θερμίδων έχετε καλύψει με τα πατατάκια;
- γ. Για να είναι υγιεινή η διατροφή σας, συνιστάται οι υδατάνθρακες να μην ξεπερνούν τα 350 g την ημέρα, τα λίπη τα 97 g την ημέρα και οι πρωτεΐνες να είναι τουλάχιστον 56 g την ημέρα. Να βρείτε ποια έπρεπε να είναι η % μάζα προς μάζα σύσταση ενός τροφίμου για να είναι υγιεινό.
- δ. Να συγκρίνετε τη σύσταση ενός υγιεινού τροφίμου με τα πατατάκια της φωτογραφίας και να βγάλετε τα δικά σας συμπεράσματα για το αν πρέπει να τα καταναλώνετε.



Εξασκούμαστε και ελέγχουμε τις γνώσεις μας... διασκεδάζοντας

Κάντε τον έλεγχο των γνώσεών σας.

1. Απαντήστε τον διαδραστικό εννοιολογικό χάρτη «Ενώσεις του άνθρακα – Οργανική Χημεία»
2. Απαντήστε το Φύλλο Αξιολόγησης «Οργανική Χημεία» της 4ης ενότητας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. Το λένε και μαύρο χρυσό. Εξαιτίας του γίνονται πόλεμοι και η γη σκάβεται με μανία, αλλά δύσκολα μπορούμε να φανταστούμε τη ζωή μας χωρίς αυτό.
2. Κατανάλωση αλκοόλ: Πηγή ευφορίας και κοινωνικοποίησης ή κοινωνική μάστιγα; Δείτε...
3. Μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά – Η βενζίνη στον κινητήρα του οργανισμού. Δείτε...
4. Απαντήστε το κουίζ: «Ο κύκλος του άνθρακα στη φύση».
5. Κάντε τα δικά σας πειράματα στο εικονικό εργαστήριο «Τέλεια καύση βουτανίου και ανίχνευση καυσαερίων».





5

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

Τα χημικά...

Πόσες φορές στη μικρή ομολογουμένως ζωή σας δεν ακούσατε: «Θέλω τα φρούτα μου, το σαμπουάν μου, το παγωτό μου... χωρίς... χημικά»;

Ήρθε η ώρα να βάλετε στη θέση του όποιον αδαή το λέει με τα ακαταμάχητα επιχειρήματα που απλόχερα σας δίνει η φύση και η ζωή, και τα απλώνει στο πιάτο σας αυτό το κεφάλαιο.

Το ξέρατε ότι στη λεμονάδα και στην πορτοκαλάδα περιέχεται κιτρικό **οξύ**, στα αναψυκτικά τύπου cola φωσφορικό **οξύ**, στο ξίδι οξικό **οξύ** και στους χυμούς των φρούτων περιέχεται ασκορβικό **οξύ**; Ότι το κάψιμο που νιώθετε στους μύς σας ύστερα από έναν αγώνα μπάσκετ που τρέξατε πολύ οφείλεται στην παραγωγή **γαλακτικού οξέος**; Ότι η ασπιρίνη που σας γλιτώνει από τον πυρετό και τον πονοκέφαλο έχει ως δραστικό συστατικό το **ακετυλοσαλικυλικό οξύ**; Ότι τα μάρμαρα, το μαγειρικό αλάτι και η σόδα είναι **άλατα**; Ότι η χρήση των **μετάλλων** κατά την προϊστορική περίοδο σήμανε την αρχή του πολιτισμού και η χρήση τους σήμερα μας δίνει στην

κυριολεξία φτερά γιατί οι τεχνολογικές τους εφαρμογές μάς δίνουν τη δυνατότητα να παράγουμε αυτοκίνητα, αεροπλάνα, τρένα, πλοία, διαστημόπλοια, να κατασκευάζουμε γέφυρες, τούνελ και ουρανοξύστες...; Το ξέρατε; Είναι τα χημικά, οι χημικές ενώσεις και τα χημικά στοιχεία που κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη, πιο ευχάριστη, με περισσότερες ευκαιρίες και κυρίως πιο υγιή, γιατί είναι οι χημικές ενώσεις και τα χημικά στοιχεία που αποτελούν το σώμα όλων των ζωντανών οργανισμών και ο συνδυασμός τους συγκροτεί το φαινόμενο που ονομάζουμε ζωή. «Μα δεν υπάρχουν κακά χημικά;» θα πει ο κυριευμένος από πνεύμα αντιλογίας μαθητής ή μαθήτρια. Η απάντηση είναι κατηγορηματική. ΟΧΙ! Δεν υπάρχουν κακά χημικά, αλλά υπάρχει πολύ κακή χρήση τους, και το κλειδί για την αποφυγή της είστε εσείς, οι ενημερωμένοι πολίτες.



Οξέα και καθημερινή ζωή,
γύρω μας και μέσα μας

5

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ
ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να κατανοήσεις ότι πολλά προϊόντα καθημερινής χρήσης περιέχουν οξέα ή βάσεις, τι σημαίνει αυτό για τη χημική συμπεριφορά τους και ποιοι κανόνες ασφαλείας

απαιτούνται κατά τον χειρισμό τους.

- Να αναγνωρίζεις ορισμένα οξέα και ορισμένες βάσεις, και να εξηγείς πού οφείλονται οι χαρακτηριστικές τους ιδιότητες.
- Να μάθεις να ανιχνεύεις εργαστηριακά αν μια άγνωστη ουσία είναι οξύ ή βάση.
- Να μάθεις την κλίμακα μέτρησης οξύτητας και αλκαλικότητας των διαλυμάτων (κλίμακα pH) και να μάθεις να μετράς το pH διαλυμάτων, ώστε να τα ταξινομείς ως όξινα ή βασικά.
- Να διερευνήσεις την αντίδραση της εξουδετέρωσης πειραματικά και να την περιγράψεις με χημική εξίσωση.
- Να αναγνωρίζεις τα άλατα ως τις ιοντικές ενώσεις που σχηματίζονται από την εξουδετέρωση οξέος και βάσης.
- Να προσδιορίζεις τον ρόλο των οξέων και των βάσεων στην καθημερινή ζωή.
- Να μάθεις να διακρίνεις τα μέταλλα από τα αμέταλλα, να εντοπίζεις τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα και να τα συγκρίνεις ως προς τη δραστηρότητά τους.
- Να μάθεις τις χρήσεις των αλκαλιμετάλλων, των αλογόνων και των ευγενών αερίων, και να ανιχνεύεις τα ιόντα των αλογόνων πειραματικά.

Δεν το πιστεύω ότι ακόμη και ο χυμός μου περιέχει οξέα! Είμαστε περικυκλωμένοι από χημικά!



Δεν είμαστε περικυκλωμένοι, Ίον, είμαστε φτιαγμένοι από χημικά.



ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

οξέα
βάσεις
άλατα
εξουδετέρωση
δείκτης
όξινος χαρακτήρας
βασικός χαρακτήρας
μέταλλα
απλή αντικατάσταση
πυροχημική ανίχνευση
μεταλλουργία
κράματα
αλκάλια
αλογόνα
ευγενή αέρια

5.1 Οξέα

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 7

Κοινές ιδιότητες των οξέων – Ανίχνευση οξέων

Καλό είναι να γνωρίζουμε...

- Οι συσκευασίες διαφόρων προϊόντων (π.χ. λεμονάδας, πορτοκαλάδας, αναψυκτικού τύπου cola, χυμών φρούτων, ξιδιού) μας πληροφορούν ότι περιέχουν «κιτρικό



Δεν μπορεί, κάποιος τρόπος θα υπάρχει να ανιχνεύουμε τα οξέα.



οξύ, ασκορβικό οξύ, φωσφορικό οξύ, τρυγικό οξύ, οξικό οξύ κ.λπ.». Το κοινό χαρακτηριστικό αυτών των βρώσιμων προϊόντων είναι η χαρακτηριστική ξινή (όξινη) γεύση, που είναι αποτέλεσμα της παρουσίας των οξέων.

- Στο εργαστήριο Χημείας υπάρχουν οξέα τοξικά έως θανατηφόρα, (π.χ. νιτρικό οξύ, θειικό οξύ κ.ά.), των οποίων τη γεύση κανείς δεν επιτρέπεται να επιχειρήσει να δοκιμάσει!
- Εκτός από την όξινη γεύση, τα οξέα εμφανίζουν και άλλες κοινές ιδιότητες.
- Οι **δείκτες** είναι ουσίες που αλλάζουν χρώμα ανάλογα με την οξύτητα του διαλύματος που θα τους προσθέσουμε. Δείκτες, όπως το μπλε της βρωμοθυμόλης, η φαινολοφθαλεΐνη κ.ά., υπάρχουν στο εργαστήριο, αλλά δείκτες βρίσκονται και στα εκχυλίσματα κόκκινου λάχανου και παντζαριού, στο τσάι κ.λπ.



Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- Μπορούμε να διαπιστώσουμε πειραματικά τις κοινές ιδιότητες των οξέων;
 - Ναι, μπορούμε. Με μερικές απλές δοκιμασίες, ακόμα και με υλικά της καθημερινότητάς μας.
 - Όχι, δεν μπορούμε. Το κιτρικό οξύ του λεμονιού δεν μπορεί να έχει σχέση με το θειικό οξύ μιας μπαταρίας αυτοκινήτου.
- Τι θα συμβεί αν αναμειξουμε ένα οξύ με το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου;
 - Απολύτως τίποτα.
 - Το εκχύλισμα θα αλλάξει χρώμα.
 - Θα παραχθεί κάποιο αέριο.
- Τι θα συμβεί αν αναμειξουμε ένα οξύ με σόδα;
 - Απολύτως τίποτα.
 - Η μαγειρική σόδα θα αλλάξει χρώμα.
 - Θα παραχθεί κάποιο αέριο.
- Τι θα συμβεί αν αναμειξουμε ένα οξύ με ένα μέταλλο, π.χ. σίδηρο;
 - Απολύτως τίποτα.
 - Το μέταλλο θα μετατραπεί σε χρυσό (Au).
 - Θα παραχθεί κάποιο αέριο.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Τα οξέα μπορούν:

- Να αλλάξουν το χρώμα στο τσάι, στα εκχυλίσματα του παντζαριού και του κόκκινου λάχανου.
- Να καθαρίσουν τον βραστήρα από τις εναποθέσεις στερεών (άλατα).
- Να τρυπήσουν ορισμένα μεταλλικά δοχεία.
- Να κάνουν όλα τα παραπάνω.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

- Δείκτες:** Σταγονόμετρο, τέσσερις δοκιμαστικοί σωλήνες και στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, υαλογραφικός μαρκαδόρος.



Απιοντισμένο νερό, μπλε της βρωμοθυμόλης, εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, ξίδι, υδροχλωρικό οξύ εμπορίου (διάλυμα HCl ~5% μάζα προς μάζα). Το μπλε της βρωμοθυμόλης και η χρωστική του κόκκινου λάχανου είναι δείκτες.

- 2. Ανθρακικά άλατα:** Τρεις κωνικές φιάλες. Λαστιχένιος σωλήνας με προσαρμοσμένο πώμα στη μία του άκρη που εφαρμόζει στο στόμιο και κλείνει την κωνική φιάλη στην οποία τοποθετούμε το ανθρακικό άλας και το οξύ. Το άλλο άκρο του σωλήνα είναι ελεύθερο και βυθίζεται σε διαυγές κορεσμένο διάλυμα Ca(OH)₂.

Σπάτουλα, σταγονόμετρο, υαλογραφικός μαρκαδόρος, κερί, αναπτήρας, δοχείο αποβλήτων.

Μαγειρική σόδα (NaHCO₃), σκόνη κιμωλίας (CaCO₃), ξίδι (CH₃COOH), κορεσμένο διάλυμα Ca(OH)₂, απιοντισμένο νερό.

- 3. Μέταλλα:** Τέσσερις δοκιμαστικοί σωλήνες, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, υαλογραφικός μαρκαδόρος, σταγονόμετρο, τέσσερα μικρά μπαλόνια, σπίρτο. Ρινίσματα ή μικρά ελάσματα Cu, Fe, Zn, Mg, υδροχλωρικό οξύ εμπορίου (διάλυμα HCl ~5% μάζα προς μάζα).

Πειραματική διαδικασία

- 1. Δείκτες:** Σημειώνουμε στους τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες τους αριθμούς ①, ②, ③, ④, αντίστοιχα. Στους δύο σωλήνες (①, ②) προσθέτουμε από 3 mL εκχυλίσματος κόκκινου λάχανου.

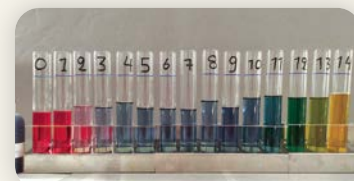
Στους άλλους δύο σωλήνες (③, ④) προσθέτουμε 3 mL νερό και 2-3 σταγόνες μπλε της βρωμοθυμόλης.

Στους σωλήνες ① και ③ προσθέτουμε από 10 σταγόνες ξίδι και στους σωλήνες ② και ④ προσθέτουμε από 10 σταγόνες διαλύματος υδροχλωρίου.

- 2. Ανθρακικά άλατα:** Σημειώνουμε στις τρεις κωνικές φιάλες τους αριθμούς ①, ② και ③, αντίστοιχα. Στη φιάλη ① προσθέτουμε περίπου 20 mL κορεσμένου διαλύματος Ca(OH)₂ (ασβεστόνερο). Στη φιάλη ② προσθέτουμε μια κουταλιά (~10 g) μαγειρικής σόδας και περίπου 10 mL ξίδι και πωματίζουμε, με το πώμα που διαπερνάται από τον λαστιχένιο σωλήνα. Βυθίζουμε το άλλο άκρο του λαστιχένιου σωλήνα στο διάλυμα της φιάλης ①. Όταν παρατηρήσουμε μεταβολή στη διαύγεια του ασβεστόνερου, ανάβουμε ένα κερί, βγάζουμε τον λαστιχένιο σωλήνα από το ασβεστόνερο και διοχετεύουμε το παραγόμενο αέριο στη φλόγα του κεριού. Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας.

Αδειάζουμε στο δοχείο αποβλήτων το ασβεστόνερο, ξεπλένουμε τη φιάλη ① με απιοντισμένο νερό και προσθέτουμε σε αυτή νέα ποσότητα περίπου 20 mL κορεσμένου διαλύματος Ca(OH)₂. Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω βήματα με τη φιάλη ③ και τη φιάλη ①, αφού εισαγάγουμε στη φιάλη ③ μία κουταλιά σκόνη κιμωλίας και περίπου 10 mL ξίδι.

- 3. Μέταλλα:** Σημειώνουμε σε καθέναν από τους τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες το μέταλλο που θα τοποθετήσουμε (Cu, Fe, Mg, Zn) και προσθέτουμε σε αυτούς από 5 mL υδροχλωρικού οξέος (διάλυμα HCl). Εφαρμόζουμε τα τέσσερα μπαλόνια στα στόμια των σωλήνων και περιμένουμε ώστε να ολοκληρωθούν οι αντιδράσεις.



Υπενθύμιση: Οι σωλήνες 1, 2 περιέχουν ειχθύλιση κόκκινου λάχανου και οι σωλήνες 3, 4 μπλε της βρωμοθυμόλης.

Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας στο φύλλο εργασίας.

Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

1. Δείκτες: Ποιο χρώμα παρατηρήσαμε;

| | | | |
|------------------|---------------|------------------|-------------------------|
| | Σταγόνες ξίδι | | Σταγόνες διαλύματος HCl |
| Σωλήνας ① | | Σωλήνας ② | |
| Σωλήνας ③ | | Σωλήνας ④ | |

2. Ανθρακικά άλατα: Κατά την προσθήκη του ξιδιού στη σόδα NaHCO_3 και στο CaCO_3 , παράχθηκε ένα αέριο το οποίο, όταν διαβιβάστηκε στο διαυγές ασβεστόνερο, Όταν το αέριο αυτό διαβιβάστηκε στο αναμμένο κεριό Αυτό το αέριο είναι το

3. Μέταλλα: Τα μέταλλα αντέδρασαν με το υδροχλωρικό οξύ, ενώ το μέταλλο δεν αντέδρασε. Κατά την αντίδραση των μετάλλων με το υδροχλωρικό οξύ παράχθηκε ένα αέριο που διαπιστώσαμε ότι καίγεται ταχύτατα με χαρακτηριστικό Αυτό το αέριο είναι το

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

Όλες οι υποθέσεις μας ήταν σωστές!

Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν...

Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι: Τα οξέα έχουν χαρακτηριστικές κοινές ιδιότητες:

- Έχουν γεύση, όπως ξέρουμε από τον χυμό του λεμονιού.
- Αλλάζουν το των
- Αντιδρούν με τα άλατα. Τότε εκλύεται αέριο
- Αντιδρούν με ορισμένα Τότε εκλύεται αέριο

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

- Μία διαφήμιση για ένα επαναστατικό βρώσιμο προϊόν που θα διαλύει τις εναποθέσεις στερεών («άλατα») στον βραστήρα και στην καφετιέρα!
- Ένα εντυπωσιακό «μαγικό» κόλπο που μπορεί να «εξαφανίσει» το τσόφλι των αβγών (αποτελείται κατά 98% μάζα προς μάζα από CaCO_3) καθιστώντας τα ελαστικά και μαλακά!

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Και ένα πραγματικό πρόβλημα...

Οι κοινές ιδιότητες των οξέων

Διερευνώντας πειραματικά τα υδατικά διαλύματα των οξέων εντοπίσαμε ότι έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται **όξινο χαρακτήρας**.

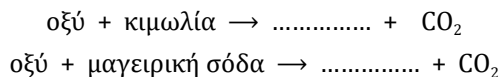
1. Τα διαλύματα των οξέων έχουν όξινη γεύση. Η χαρακτηριστική όξινη (ξινή) γεύση των οξέων γίνεται αντιληπτή όταν πίνουμε έναν φυσικό χυμό πορτοκαλιού ή λεμονιού, τα οποία περιέχουν κιτρικό οξύ, όταν τρώμε τη σαλάτα μας με ξίδι το οποίο περιέχει οξικό οξύ, ή όταν τρώμε γιαούρτι το οποίο περιέχει γαλακτικό οξύ.

2. Τα διαλύματα των οξέων μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών. Οι δείκτες είναι χημικές ουσίες οι οποίες με την παρουσία οξέων αλλάζουν χρώμα. Για παράδειγμα, αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος, το διάλυμα θα αποκτήσει κίτρινο χρώμα. Οι πιο συνηθισμένοι από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται στα χημικά εργαστήρια είναι το βάμμα του ηλιοτροπίου, η ηλιανθίνη, το μπλε της βρωμοθυμόλης και η φαινολοφθαλεΐνη. Δείκτες υπάρχουν και στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα και τα γεράνια, και αλλού.

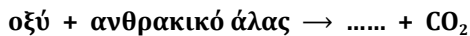
3. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με τη μαγειρική σόδα και την κιμωλία. Από τις αντιδράσεις αυτές παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.

Αν ρίξουμε ξίδι, το οποίο περιέχει **οξικό οξύ**, πάνω σε **μαγειρική σόδα** ή **σε σκόνη κιμωλίας**, θα παρατηρήσουμε σχηματισμό φυσαλίδων. Το οξικό οξύ που περιέχεται στο ξίδι αντιδρά με τη σόδα και από τη χημική αντίδραση παράγεται αέριο CO_2 . Παρόμοια φαινόμενα θα παρατηρήσουμε αν αντί για ξίδι χρησιμοποιήσουμε χυμό λεμονιού, που περιέχει κιτρικό οξύ.

Στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις:



Τόσο η μαγειρική σόδα όσο και η κιμωλία, αλλά και το μάρμαρο ανήκουν σε μια κατηγορία χημικών ενώσεων που ονομάζονται **ανθρακικά άλατα**. Τα διαλύματα των οξέων, κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα, ελευθερώνοντας CO_2 .



4. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με πολλά, αλλά όχι με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.

Αν βάλουμε σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα μικρά κομμάτια ψευδαργύρου (Zn) ή σιδήρου (Fe) ή μαγνησίου (Mg) και προσθέσουμε μέσα διάλυμα HCl, θα παρατηρήσουμε την παραγωγή φυσαλίδων ενός αερίου. Το αέριο αυτό είναι το υδρογόνο:

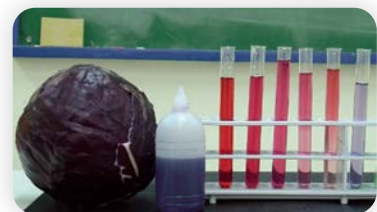


Αλλά μέταλλα όμως, όπως ο χαλκός (Cu), δεν αντιδρούν με τα διαλύματα οξέων.



Τα οξέα

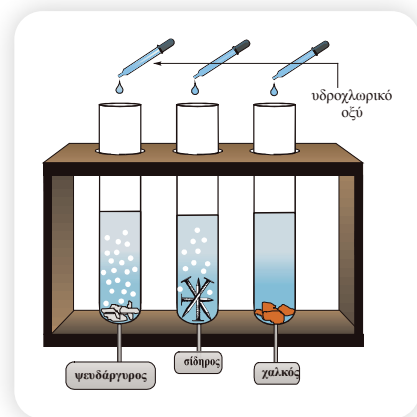
Προσοχή: Απαγορεύεται να δοκιμάζουμε τη γεύση οξέων που υπάρχουν στο εργαστήριο, όπως νιτρικό οξύ, θειικό οξύ και υδροχλωρικό οξύ. Κινδυνεύουμε να πάθουμε σοβαρά εγκαύματα.



Διαλύματα οξέων με δείκτη από εκχύλισμα «κόκκινου» λάχανου

Μα τι κοινό έχουν η σόδα και η κιμωλία και αντιδρούν κατά τον ίδιο τρόπο με τα οξέα;

Κάτι πήρε το αφτί μου ότι είναι ανθρακικά άλατα, όπως και το μάρμαρο.





Όξινος χαρακτήρας

Όξινος χαρακτήρας

Τα υδατικά διαλύματα όλων των οξέων:

1. Έχουν χαρακτηριστική ξινή (όξινη) γεύση.
2. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.
3. Διασπούν τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.
4. Αντιδρούν με δραστικά μέταλλα και παράγουν υδρογόνο.



Σήμανση επικινδυνότητας για τα οξέα

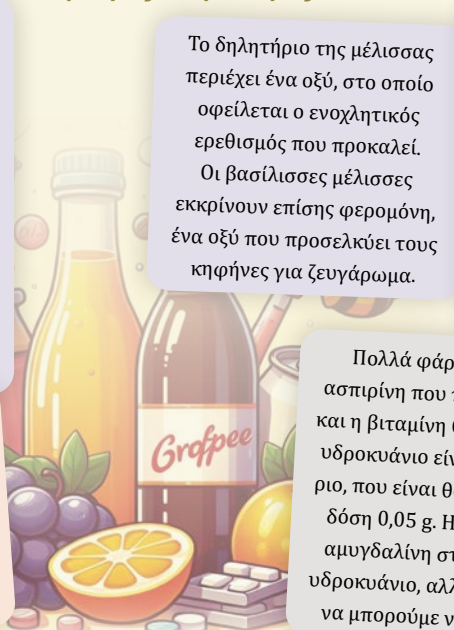
ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Γύρω μας και μέσα μας

Στις ετικέτες των μπουκαλιών της διπλανής φωτογραφίας, στις οποίες αναγράφονται τα συστατικά τους, υπάρχει μια κοινή λέξη, η λέξη οξύ.

- Στη λεμονάδα και στην πορτοκαλάδα περιέχεται κιτρικό οξύ.
- Στα αναψυκτικά τύπου cola περιέχεται φωσφορικό οξύ.
- Στο ξίδι περιέχεται οξικό οξύ και στο κρασί τρυγικό οξύ.
- Στους χυμούς των φρούτων περιέχεται ασκορβικό οξύ.

Στον ανθρώπινο οργανισμό παράγονται οξέα στο στόμα, όπου βακτήρια μετατρέπουν τους υδατάνθρακες, όπως η ζάχαρη, σε οξέα. Στο στομάχι για τη διάσπαση των τροφών εκκρίνεται υδροχλωρικό οξύ, και στους μύς κατά την έντονη άσκηση γαλακτικό οξύ...



Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει ένα οξύ, στο οποίο οφείλεται ο ενοχλητικός ερεθισμός που προκαλεί. Οι βασίλισσες μέλισσες εκκρίνουν επίσης φερομόνη, ένα οξύ που προσελκύει τους κηφήνες για ζευγάρισμα.

Οι σαρανταποδαρούσες, όταν απειλούνται, εκκρίνουν μια τοξίνη από τους αδένες τους που αποτελείται κυρίως από υδροχλωρικό οξύ και υδροκυάνιο, σε ποσότητα ικανή να σκοτώσει τους εχθρούς τους, όπως οι αράχνες, αλλά όχι τον άνθρωπο.

Πολλά φάρμακα περιέχουν οξέα, όπως η ασπιρίνη που περιέχει ακετυλοσαλικυλικό οξύ και η βιταμίνη C που είναι το ασκορβικό οξύ. Το υδροκυάνιο είναι οξύ, και ισχυρότατο δηλητήριο, που είναι θανατηφόρο για τον άνθρωπο σε δόση 0,05 g. Η διάσπαση της χημικής ουσίας αμυγδαλίνη στα πικραμύγδαλα ελευθερώνει υδροκυάνιο, αλλά σε τόσο μικρή ποσότητα που να μπορούμε να τα καταναλώνουμε άφοβα.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ



1. Πριν από τη χρήση κάποιας ουσίας στο εργαστήριο ή στο σπίτι πρέπει να γίνεται προσεκτική ανάγνωση της ετικέτας που υπάρχει επάνω στο δοχείο ή στη φιάλη με έμφαση στα σήματα επικινδυνότητας και στην περιεκτικότητα. Σε διαλύματα ή είδη που περιέχουν οξέα συχνά συναντώνται τα διπλάνα σήματα επικινδυνότητας.
2. Η εκτέλεση πειραμάτων στα οποία χρησιμοποιούνται επικίνδυνα, όπως εύφλεκτα ή τοξικά, αντιδραστήρια γίνεται μόνο σε απαγωγή.
3. Ποτέ δεν δοκιμάζουμε ούτε μυρίζουμε μια χημική ουσία ή διάλυμα.
4. Μεγάλη προσοχή απαιτείται στις αραιώσεις πυκνών διαλυμάτων οξέων ή βάσεων. Γίνονται πάντοτε με προσθήκη των οξέων στο νερό και ποτέ αντίστροφα. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην περίπτωση του θειικού οξέος.
5. Τα πυκνά διαλύματα οξέων ή βάσεων απορρίπτονται, όπως υποδεικνύει ο/η υπεύθυνος/η της άσκησης.
6. Δεν αναμειγνύουμε διαλύματα ή προϊόντα καθημερινής χρήσης που περιέχουν οξέα ή βάσεις με άλλα διαλύματα.

| ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΜΜΑ-ΣΗΜΑΝΣΗ CLP | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ CLP |
|--------------------------|----------------|
| | ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ |
| | ΕΥΦΛΕΚΤΑ |
| | ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ |

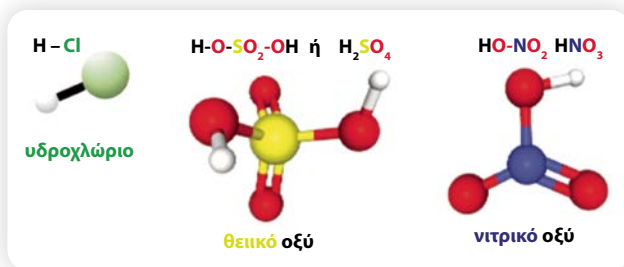


Προσοχή!
Η ποσότητα μετράει

Μία ουσία μπορεί σε μικρή ποσότητα να είναι ακίνδυνη και σε μεγαλύτερη ποσότητα τοξική.

Από τα φαινόμενα στη δομή – Οξέα κατά Arrhenius

Ας παρατηρήσουμε προσεκτικά τα προσομοιώματα τριών συνηθισμένων οξέων:



Αναρωτιέμαι γιατί όλα τα διαλύματα των οξέων έχουν κοινές ιδιότητες. Ίσως πρέπει να παρατηρήσουμε πιο προσεκτικά τη δομή τους.



Τι κοινό έχουν όλα τα προσομοιώματα; Έχουν στο μόριό τους όλα:

Υδρογόνο (H) Οξυγόνο (O) Θείο (S) Χλώριο (Cl)

Απάντηση στο ερώτημα αυτό έδωσε το 1887 ο Σουηδός χημικός S. Arrhenius:

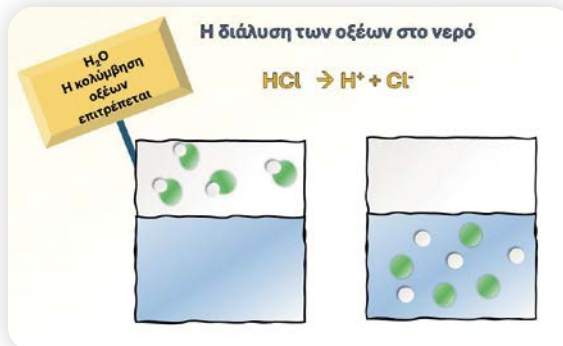
Τα υδατικά διαλύματα όλων των οξέων περιέχουν **κατιόντα υδρογόνου (H^+)**. Σε αυτά ακριβώς τα ιόντα οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων.

Έτσι, σύμφωνα με τον Arrhenius:

Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα ιόντα που παρέχουν τα πιο συνηθισμένα οξέα όταν διαλύονται στο νερό:

| Πίνακας 1. Η διάλυση των οξέων στο νερό | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------|
| όνομα οξέος | διάλυμα οξέος | κατιόν | ανιόν | όνομα ανιόντος |
| υδροχλωρικό οξύ | HCl (aq) | $\rightarrow \text{H}^+ (\text{aq}) +$ | $\text{Cl}^- (\text{aq})$ | ión χλωριδίου |
| θειικό οξύ | $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq})$ | $\rightarrow 2\text{H}^+ (\text{aq}) +$ | $\text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ | θειικό ίόν |
| νιτρικό οξύ | $\text{HNO}_3 (\text{aq})$ | $\rightarrow \text{H}^+ (\text{aq}) +$ | $\text{NO}_3^- (\text{aq})$ | νιτρικό ίόν |
| *οξικό οξύ | $\text{CH}_3\text{COOH (aq)}$ | $\rightarrow \text{H}^+ (\text{aq}) +$ | $\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq})$ | οξικό ίόν |



* Στη χημική εξίσωση για το οξικό οξύ (CH_3COOH), ένα μόνο μέρος των μορίων του οξέος δίνει κατά τη διάλυση του στο νερό ιόντα H^+ και CH_3COO^- .



S. Arrhenius (1859-1927)
 Νόμπελ Χημείας 1903
 ΠΗΓΗ: wikimedia.org

5.2 Βάσεις

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 8

Οι βάσεις – Κοινές ιδιότητες των βάσεων

Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Οι ετικέτες των υγρών καθαρισμού των φούρνων και των αποχετεύσεων μας πληροφορούν ότι αυτά περιέχουν NaOH. Οι συσκευασίες των υγρών καθαρισμού τζαμιών



και των βαφών μαλλιών αναγράφουν ότι περιέχουν NH_3 (αμμωνία). Το φαρμακευτικό «γάλα μαγνησίας» που χορηγείται για να καταπραΰνει την «καούρα του στομάχου» περιέχει $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Στο εργαστήριο Χημείας υπάρχουν βάσεις τοξικές έως θανατηφόρες (π.χ. NaOH , KOH κ.ά.), των οποίων τη γεύση κανείς δεν επιτρέπεται να δοκιμάσει! Όπως τα οξέα μεταξύ τους, έτσι και οι βάσεις εμφανίζουν κοινές χημικές ιδιότητες.

Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- Μπορούμε να διαπιστώσουμε πειραματικά τις κοινές ιδιότητες των βάσεων;
 - Ναι. Ακόμα και με απλά φυσικά υλικά.
 - Όχι. Πρόκειται για σπάνιες χημικές ενώσεις που απαιτούν εξειδικευμένες αντιδράσεις.
- Τι θα συμβεί αν αναμειξουμε μία βάση με το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου;
 - Καμία μεταβολή.
 - Το εκχύλισμα θα αλλάξει χρώμα.
 - Θα παρατηρήσουμε σχηματισμό ιζήματος.
- Τι θα συμβεί αν σε μια ποσότητα σπορέλαιου προσθέσουμε περίπου ίση ποσότητα νερού;
 - Το σπορέλαιο θα αλλάξει χρώμα.
 - Το νερό δεν θα διαλύσει το σπορέλαιο.
 - Το νερό θα διαλύσει το σπορέλαιο.
- Τι θα συμβεί αν σε μια ποσότητα σπορέλαιου προσθέσουμε καθαριστικό λιπαρών εναποθέσεων φούρνου που περιέχει βάση;
 - Απολύτως τίποτα.
 - Η βάση δεν θα διαλύσει το σπορέλαιο.
 - Η βάση θα διαλύσει το σπορέλαιο.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Οι βάσεις μπορούν:

- Να αλλάξουν το χρώμα στο τσάι, στα εκχυλίσματα του παντζαριού και του κόκκινου λάχανου, ακριβώς όπως και τα οξέα.
- Να καθαρίσουν τον φούρνο από τις λιπαρές ουσίες.
- Να αλλάξουν το χρώμα στο τσάι, στα εκχυλίσματα του παντζαριού και του κόκκινου λάχανου, αλλά διαφορετικά από τα οξέα.
- Να κάνουν το δεύτερο και το τρίτο.

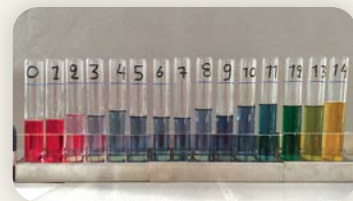
Τα υλικά που χρειαζόμαστε

- Δείκτες:** Σταγονόμετρο, έξι δοκιμαστικοί σωλήνες, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, υαλογραφικός маркаδόρος. Εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, φαινολοφθαλείνη, σαπουνόνερο, καθαριστικό τζαμιών, καθαριστικό φούρνου (διάλυμα NaOH 0,4% μάζα προς όγκο). Η φαινολοφθαλείνη και η χρωστική του κόκκινου λάχανου είναι δείκτες.
- Λίπη:** Πέντε δοκιμαστικοί σωλήνες, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, υαλογραφικός маркаδόρος, σταγονόμετρο, απιοντισμένο νερό, ξίδι, σαπουνόνερο, καθαριστικό τζαμιών, καθαριστικό φούρνου (διάλυμα NaOH 0,4% μάζα προς όγκο), σπορέλαιο.



Πειραματική διαδικασία

- Δείκτες:** Σημειώνουμε στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες τους αριθμούς ①, ②, ③ και προσθέτουμε σε αυτούς από 3 mL εκχυλίσματος κόκκινου λάχανου. Σημειώνουμε τους άλλους τρεις σωλήνες ως ④, ⑤ και ⑥ και προσθέτουμε σε καθέναν από αυτούς 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη. Στους τρεις πρώτους σωλήνες προσθέτουμε αντίστοιχα 3 mL σαπουνόνερο, καθαριστικό τζαμιών και καθαριστικό φούρνου (διάλυμα NaOH) και στους τρεις επόμενους (④, ⑤, ⑥) προσθέτουμε 3 mL από τα ίδια διαλύματα, με την ίδια σειρά.
- Λίπη:** Σημειώνουμε στους πέντε δοκιμαστικούς σωλήνες τους αριθμούς ①, ②, ③, ④ και ⑤ και προσθέτουμε αντίστοιχα από 3 mL σαπουνόνερο, καθαριστικό τζαμιών, διάλυμα NaOH, νερό και ξίδι. Σε κάθε σωλήνα προσθέτουμε και 3-4 σταγόνες σπορέλαιο. Ανακινούμε ελαφρά για να διευκολύνουμε την ανάμειξη. Σημειώνουμε παρακάτω τις παρατηρήσεις μας.



Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

- Δείκτες:** Ποιο χρώμα παρατηρήσαμε;

| Σωλήνας ① Εκχύλισμα κόκκινου λάχανου + Σαπουνόνερο | Σωλήνας ② Εκχύλισμα κόκκινου λάχανου + Καθαριστικό τζαμιών | Σωλήνας ③ Εκχύλισμα κόκκινου λάχανου + Διάλυμα NaOH | Σωλήνας ④ Φαινολο- φθαλεΐνη + Σαπουνόνερο | Σωλήνας ⑤ Φαινολο- φθαλεΐνη + Καθαριστικό τζαμιών | Σωλήνας ⑥ Φαινολο- φθαλεΐνη + Διάλυμα NaOH |
|--|---|--|---|--|--|
| | | | | | |

- Λίπη:** Το σπορέλαιο που προσθέσαμε παρατηρήσαμε ότι στους σωλήνες, ενώ στους σωλήνες δεν

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

- Όλες οι υποθέσεις μας ήταν σωστές!
- Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν...
- Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι:

Οι βάσεις έχουν ορισμένες χαρακτηριστικές κοινές ιδιότητες:

- Αλλάζουν το ορισμένων ουσιών που ονομάζονται
- Μπορούν να διαλύσουν τα και γι' αυτό αξιοποιούνται στα οικιακά καθαριστικά.

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

- Μία διαφήμιση για ένα καταπληκτικό παιδικό σετ χημείας για παιδιά: *Οι μικροί επιστήμονες γράφουν με πινέλο και με ένα άχρωμο διάλυμα το κρυφό μήνυμά τους σε λευκό χαρτί*



Οξύ ή βάση;
Και ένα πραγματικό
πρόβλημα...



Κανόνες ασφαλείας



Οι βάσεις

Αυτό, όταν στεγνώσει (σχετικά γρήγορα), γίνεται αόρατο. Το μήνυμα εμφανίζεται στους ανυποψίαστους θεατές μόνο όταν ψεκαστεί με ένα άλλο άχρωμο διάλυμα. (Το τελευταίο έχει οσμή αμμωνίας, αλλά αυτό δεν χρειάζεται να αποκαλυφθεί στη διαφήμιση...)

- Ζωγραφίζουμε τη συσκευασία του μαγικού σετ και δεν παραλείπουμε να αναφέρουμε σε ειδικό πλαίσιο τα χημικά αντιδραστήρια που αυτό περιέχει.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Προσοχή:

Απαγορεύεται να δοκιμάζουμε τη γεύση βάσεων που υπάρχουν στο εργαστήριο, όπως υδροξείδιο του νατρίου, αμμωνία και υδροξείδιο του ασβεστίου. Υπάρχει κίνδυνος σοβαρών εγκαυμάτων.



Αναρωτιέμαι γιατί όλα τα διαλύματα των βάσεων έχουν κοινές ιδιότητες. Ίσως πρέπει να παρατηρήσουμε πιο προσεκτικά τη δομή τους.



Οι κοινές ιδιότητες των βάσεων

Διερευνώντας πειραματικά τα υδατικά διαλύματα των βάσεων διαπιστώσαμε ότι έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες.

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται αλκαλικός ή βασικός χαρακτήρας.

Αλκαλικός ή βασικός χαρακτήρας

Τα διαλύματα των βάσεων:

1. Έχουν γεύση καυστική.
2. Έχουν σαπυνοειδή υφή.
3. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών. Το χρώμα ενός βασικού διαλύματος στο οποίο προστίθεται ένας δείκτης είναι διαφορετικό από το χρώμα ενός όξινου, στο οποίο έχει προστεθεί ο ίδιος δείκτης. Για παράδειγμα, ένα αλκαλικό διάλυμα γίνεται μπλε αν προστεθούν σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, ενώ ένα όξινο γίνεται κίτρινο.
4. Διαλύουν τα λίπη.

Βάσεις και καθημερινή ζωή

Αν παρατηρήσουμε προσεκτικά την ετικέτα ενός καθαριστικού τζαμιών, ενός καθαριστικού σωληνώσεων, μιας βαφής μαλλιών και ενός καθαριστικού φούρνου, θα διαπιστώσουμε ότι έχουν ένα κοινό συστατικό. Όλα περιέχουν βάσεις!

Τα καθαριστικά των σωληνώσεων περιέχουν NaOH, το ασβεστόνερο περιέχει Ca(OH)₂, το οποίο είδαμε να θολώνει όταν του διοχετεύαμε αέριο CO₂, και οι βαφές των μαλλιών, όπως και τα διαλύματα για τα τσιμπήματα από τις μέδουσες και τις μέλισσες περιέχουν αμμωνία (NH₃).

Από τα φαινόμενα στη δομή – Βάσεις κατά Arrhenius

Οι πιο συνηθισμένες βάσεις είναι τα υδροξείδια των μετάλλων και είναι ιοντικές ενώσεις, οπότε δεν δημιουργούν μόρια, αλλά κρυστάλλους στους οποίους τα ιόντα μετέχουν σε ορισμένη αναλογία. Ας παρατηρήσουμε προσεκτικά τα προσομοιώματα δύο συνηθισμένων βάσεων.

Τι κοινό έχουν τα προσομοιώματα; Έχουν στον κρύσταλλο:

Κατιόν Na^+ Κατιόν Ca^{2+} Ανιόν OH^-

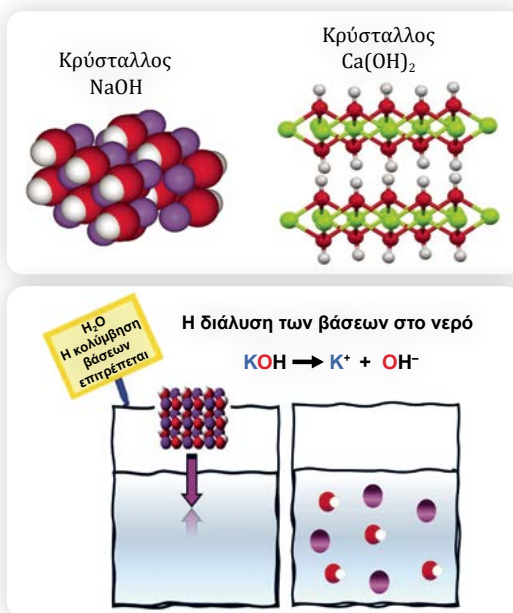
Απάντηση στο ερώτημα αυτό ξαναέδωσε ο Σουηδός χημικός S. Arrhenius:

Όπως σε όλα τα υδατικά διαλύματα των οξέων περιέχονται περισσότερα κατιόντα υδρογόνου (H^+), έτσι σε όλα τα υδατικά διαλύματα των βάσεων περιέχονται περισσότερα **ανιόντα υδροξειδίου (OH^-)**. Σε αυτά ακριβώς τα ανιόντα οφείλονται οι κοινές τους ιδιότητες.

Έτσι, σύμφωνα με τον Arrhenius:

Βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδροξειδίου (OH^-).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα ιόντα που δίνουν οι πιο συνηθισμένες βάσεις όταν διαλύονται στο νερό.



| Πίνακας 2. Η διάλυση των βάσεων στο νερό | | | | |
|--|--|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Όνομα βάσης | Χημικός τύπος | | Κατιόντα | Ανιόντα |
| Υδροξείδιο του νατρίου | NaOH (s) | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ | $\text{Na}^+ (\text{aq})$ | + $\text{OH}^- (\text{aq})$ |
| Υδροξείδιο του καλίου | KOH (s) | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ | $\text{K}^+ (\text{aq})$ | + $\text{OH}^- (\text{aq})$ |
| Υδροξείδιο του ασβεστίου | $\text{Ca(OH)}_2 (\text{s})$ | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ | $\text{Ca}^{2+} (\text{aq})$ | + $2\text{OH}^- (\text{aq})$ |
| Υδροξείδιο του βαρίου | $\text{Ba(OH)}_2 (\text{s})$ | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ | $\text{Ba}^{2+} (\text{aq})$ | + $2\text{OH}^- (\text{aq})$ |
| *Αμμωνία | $\text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O (l)}$ | \longrightarrow | $\text{NH}_4^+ (\text{aq})$ | + $\text{OH}^- (\text{aq})$ |

* Στη χημική εξίσωση για την NH_3 , ένα μόνο μέρος των μορίων της βάσης δίνει ιόντα NH_4^+ και OH^- , κατά τη διάλυσή τους στο νερό.



Συμπληρώστε τον εννοιολογικό χάρτη

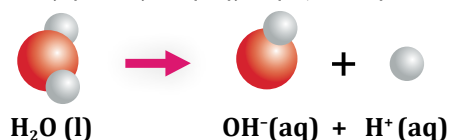


Γραφή τύπων και ονοματολογία οξέων-βάσεων

5.3 Κλίμακα pH – Η μέτρηση της οξύτητας των διαλυμάτων

Η κλίμακα pH και το pH του καθαρού νερού

Το απόλυτα καθαρό νερό, το οποίο δεν περιέχει καμία διαλυμένη ουσία, ονομάζεται απιοντισμένο νερό. Έχει βρεθεί πειραματικά ότι το **απιοντισμένο νερό** περιέχει πάντοτε έναν πάρα πολύ **μικρό αριθμό κατιόντων υδρογόνου (H^+)** και έναν **ίδιο αριθμό ανιόντων υδροξειδίου (OH^-)** και γι' αυτό είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Η παρουσία αυτών των ιόντων οφείλεται στο γεγονός ότι ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό των μορίων του νερού δίνει ιόντα, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

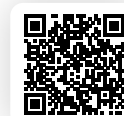


Από τη χημική εξίσωση είναι φανερό ότι το πλήθος κατιόντων υδρογόνου που παράγονται από τα μόρια του νερού είναι ίσο με το πλήθος ανιόντων υδροξειδίου.

Έτσι, στο **καθαρό, δηλαδή στο απιοντισμένο νερό** ισχύει:

$$\text{πλήθος } \text{H}^+ (\text{aq}) = \text{πλήθος } \text{OH}^- (\text{aq})$$

Σκεφτείτε ότι...
από ένα δισεκατομμύριο μόρια νερού μόνο δύο δίνουν κατιόντα H^+ και ανιόντα OH^- .



Συμπληρώσε τον εννοιολογικό χάρτη



Søren Peter Lauritz Sørensen
(1868-1939)
Δανός Χημικός.
Πρότεινε την κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας και αλκαλικότητας των διαλυμάτων.
Πηγή: Wikipedia

Για να εκφράσουμε το πλήθος, δηλαδή τον αριθμό των κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο ενός διαλύματος, υιοθετήσαμε μία κλίμακα, την κλίμακα pH.

Η κλίμακα pH προσδιορίζει την οξύτητα ή την αλκαλικότητα ενός υδατικού διαλύματος και πρακτικά σε θερμοκρασία 25 °C εκτείνεται από την τιμή 0 έως την τιμή 14.

Το pH του καθαρού νερού είναι 7 (στους 25 °C).

Το ίδιο pH με το καθαρό νερό (pH = 7) έχουν και όλα τα υδατικά διαλύματα στα οποία το πλήθος των H⁺ είναι ίσο με το πλήθος των OH⁻ στους 25 °C.

Τα διαλύματα αυτά ονομάζονται **ουδέτερα**.

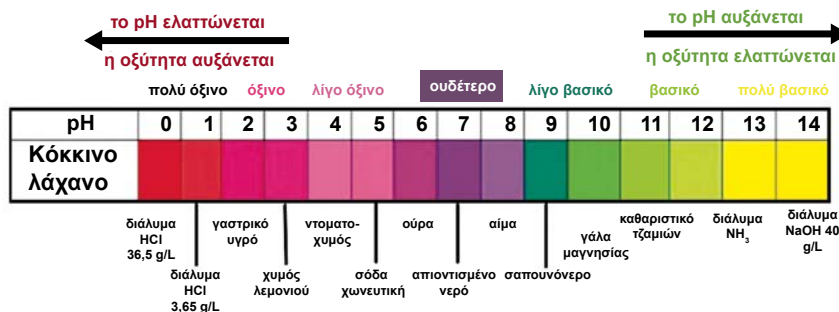
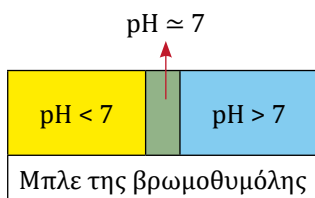
Το pH των όξινων διαλυμάτων

Όταν ένα οξύ διαλύεται στο νερό, παρέχει κατιόντα υδρογόνου.

Επομένως, στα διαλύματα των οξέων το πλήθος των ιόντων H⁺ θα είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των ιόντων OH⁻.

Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: πλήθος H⁺ (aq) > πλήθος OH⁻ (aq) και σε αυτή την περίπτωση, **σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: pH < 7**, εφόσον η θερμοκρασία είναι 25 °C. Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές **μικρότερες από το 7** και πρακτικά **μεγαλύτερες ή ίσες με 0**, εφόσον βρίσκονται σε **θερμοκρασία 25 °C**.

Όσο **περισσότερα κατιόντα υδρογόνου** υπάρχουν σε ορισμένο όγκο ενός διαλύματος τόσο **μεγαλύτερη είναι η οξύτητά του** και τόσο **μικρότερη είναι η τιμή του pH του**. Έτσι, ένα διάλυμα με pH = 1 είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με pH = 2,5, το οποίο με τη σειρά του είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με pH = 6.



Το pH των βασικών ή αλκαλικών διαλυμάτων

Όταν μια βάση διαλύεται στο νερό, δίνει ανιόντα υδροξειδίου. Επομένως, στα διαλύματα των βάσεων το πλήθος των ιόντων H⁺ θα είναι μικρότερο από το πλήθος των ιόντων OH⁻.

Σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει: πλήθος OH⁻ (aq) > πλήθος H⁺ (aq) και σε

αυτή την περίπτωση, **σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει: pH > 7**, εφόσον η θερμοκρασία είναι 25 °C.

Πρακτικά η τιμή του pH ενός βασικού ή αλκαλικού διαλύματος είναι μεταξύ του 7 και του 14 σε **θερμοκρασία 25 °C**, και μάλιστα όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του pH τόσο πιο βασικό είναι το διάλυμα.

Μέτρηση του pH ενός διαλύματος

Το pH ενός διαλύματος μπορεί να μετρηθεί:

1. με ένα ηλεκτρονικό όργανο το οποίο χρησιμοποιείται για την **ακριβή μέτρηση** του pH ενός διαλύματος και ονομάζεται **πεχάμετρο**.



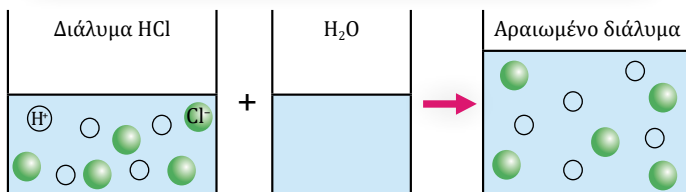
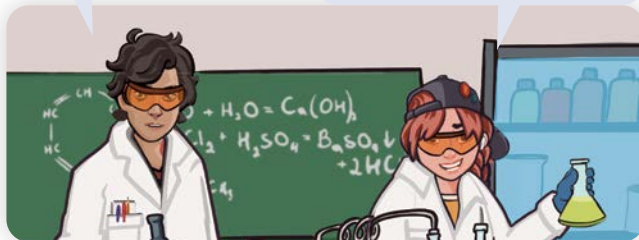
Πεχάμετρο

Ακονίστε την κρίση σας

- Όταν αραιώνουμε ένα όξινο διάλυμα, δηλαδή προσθέτουμε νερό, το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα H^+ . Επομένως, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- Όταν αραιώνουμε βασικό διάλυμα, δηλαδή προσθέτουμε νερό, το διάλυμα γίνεται λιγότερο βασικό, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται λιγότερα OH^- . Επομένως, το pH του διαλύματος ελαττώνεται.
- Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει όξινο, δηλαδή το pH του θα είναι πάντα μικρότερο από 7, και αντίστοιχα σε ένα βασικό διάλυμα το διάλυμα θα παραμείνει βασικό, δηλαδή το pH του θα είναι μεγαλύτερο από 7 (25 °C).

pH = 0,0 , pH = 2,5 ,
pH = 3,0 , pH = 7,0 ,
pH = 14 .

Το διάλυμα από το ξίδι που κρατάω στο χέρι μου έχει pH = 2,5. Τι pH πιστεύεις ότι θα αποκτήσει αν το αραιώσω με νερό;



Ο ίδιος αριθμός H^+ υπάρχει σε μεγαλύτερο όγκο αραιωμένου διαλύματος

2. με **πεχαμετρικό χαρτί**, το οποίο είναι ένα ειδικό απορροφητικό χαρτί εμποτισμένο με μείγμα δεικτών, το οποίο αλλάζει χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Μας επιτρέπει να βρίσκουμε πολύ εύκολα το pH του διαλύματος, αλλά όχι με μεγάλη ακρίβεια.

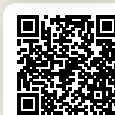
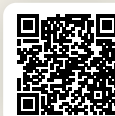


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 9

Μέτρηση pH – Αντιστοίχιση χρώματος δείκτη κόκκινου λάχανου και pH

Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Δεν είναι όλα τα οξέα ίδια. Το ξίδι που χρησιμοποιούμε στο φαγητό και το καυστικό και τοξικό «βιτριόλι» περιέχουν οξέα, διαφέρουν όμως καταφανώς μεταξύ τους. Το ίδιο ισχύει και για τα αντιόξινα φάρμακα και τη διαβρωτική «καυστική σόδα», που περιέχουν βάσεις. Για την ασφαλή σύγκριση της οξύτητας και της βασικότητας (αλκαλικότητας) των διαλυμάτων χρησιμοποιείται η αριθμητική κλίμακα του pH. Με την κλίμακα αυτή είναι δυνατή η μέτρηση του «πόσο όξινο» και «πόσο βασικό» είναι ένα υδατικό διάλυμα και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Στους 25 °C τα υδατικά διαλύματα των οξέων έχουν pH μικρότερο από 7 και τα υδατικά διαλύματα των βάσεων έχουν pH μεγαλύτερο από 7. Όσο μικρότερη είναι η τιμή του pH ενός διαλύματος τόσο πιο όξινο είναι αυτό, και όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του pH του τόσο πιο αλκαλικό (βασικό) είναι.



Δείτε τα διαδραστικά εργαστηριακά βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις



Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- Μπορούμε να διαπιστώσουμε πόσο όξινο ή πόσο βασικό είναι ένα υδατικό διάλυμα;
 - Ναι, μπορούμε, με τη χρήση κατάλληλων αντιδραστηρίων και κατάλληλων επιστημονικών οργάνων.
 - Όχι, γιατί πρόκειται για πολύ δύσκολο επιστημονικό πεδίο που δεν έχει -ακόμη- διερευνηθεί.
- Το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου με την προσθήκη οξέος ή βάσης...
 - Διατηρεί το αρχικό του χρώμα.
 - Αλλάζει χρώμα και γίνεται κόκκινο.
 - Μπορεί να αποκτήσει διαφορετικό χρώμα με το οξύ και διαφορετικό με τη βάση.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

- Με έναν δείκτη όπως το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου...
 - Μπορούμε να εκτιμήσουμε μόνο αν ένα διάλυμα είναι όξινο.
 - Μπορούμε να υπολογίσουμε με απόλυτη ακρίβεια πόσο όξινο ή πόσο βασικό είναι ένα διάλυμα.
 - Μπορούμε να ελέγξουμε αν ένα διάλυμα είναι πολύ όξινο ή αν είναι πολύ βασικό.
- Με ένα επιστημονικό όργανο ακριβείας όπως το πεχάμετρο...
 - Μπορούμε να εκτιμήσουμε μόνο αν ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό.
 - Μπορούμε να υπολογίσουμε με μεγάλη ακρίβεια πόσο όξινο ή πόσο βασικό είναι ένα διάλυμα.
 - Μπορούμε μόνο να συγκρίνουμε ως προς την οξύτητά τους τα όξινα διαλύματα.



Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Αναψυκτικό τύπου σόδας, άχρωμο ξίδι, χυμός λεμονιού, υδροχλωρικό οξύ (HCl) 3,65% μάζα προς όγκο, απιοντισμένο νερό, σαπουνόνερο, καθαριστικό τζαμιών, ασβεστόνερο (διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$), διάλυμα NaOH 0,4% μάζα προς όγκο. Πεχαμετρικό χαρτί, σταγονόμετρο, ύαλοι ωρολογίου, δοχείο αποβλήτων, απορροφητικό χαρτί κουζίνας, πεχάμετρο, ποτήρι ζέσεως 100 mL. Εννέα δοκιμαστικοί σωλήνες, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, σταγονόμετρο, ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL ή σύριγγα.

Πειραματική διαδικασία

1. Μέτρηση με πεχαμετρικό χαρτί

Τοποθετούμε στην ύαλο ωρολογίου μια ταινία πεχαμετρικού χαρτιού. Με το σταγονόμετρο προσθέτουμε 2-3 σταγόνες ξίδι πάνω στο χρωματιστό τμήμα του πεχαμετρικού χαρτιού. Πλησιάζουμε το χαρτί στην έγχρωμη κλίμακα της συσκευασίας του πεχαμετρικού χαρτιού και συγκρίνουμε τα χρώματα που αποκτά το χαρτί με τα χρώματα της κλίμακας, ώστε να βρούμε με ποιον συνδυασμό χρωμάτων ταυτίζεται και καταγράφουμε την τιμή pH που μετρήσαμε στον ακόλουθο πίνακα. Σε καθαρή ύαλο ωρολογίου τοποθετούμε νέα ταινία πεχαμετρικού χαρτιού και επαναλαμβάν-



νουμε τη διαδικασία για το νερό, τον χυμό λεμονιού, το υδροχλωρικό οξύ, το σαπουνόνερο, το καθαριστικό τζαμιών, το διάλυμα NaOH και το ασβεστόνερο, και καταγράφουμε τις μετρήσεις στον πίνακα.

2. Μέτρηση με πεχάμετρο

Για τη μέτρηση με το πεχάμετρο, μεταφέρουμε περίπου 20 mL από κάθε διάλυμα σε καθαρό ποτήρι ζέσεως, βυθίζουμε σε αυτό τον αισθητήρα του πεχάμετρου και καταγράφουμε στον πίνακα την τιμή του pH. Συγκρίνουμε τις τιμές pH που καταγράψαμε για κάθε διάλυμα με το πεχαμετρικό χαρτί και τις τιμές pH που καταγράψαμε με το πεχάμετρο, και σχολιάζουμε στην τάξη.



3. Χρώμα εκχυλίσματος κόκκινου λάχανου

Σε καθέναν από τους 9 δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέτουμε περίπου 3 mL εκχυλίσματος κόκκινου λάχανου. Σε κάθε σωλήνα προσθέτουμε επίσης 10 σταγόνες από τα διαλύματα με τη σειρά που αναγράφονται στον πίνακα. Σημειώνουμε στον πίνακα το χρώμα που παρατηρούμε σε κάθε σωλήνα.



Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

| | ① Διάλυμα HCl | ② Ξίδι | ③ Χυμός λεμονιού | ④ Αναψυκτικό τύπου «σόδας» | ⑤ Νερό | ⑥ Σαπουνόνερο | ⑦ Καθαριστικό τζαμιών | ⑧ Διάλυμα NaOH | ⑨ Διάλυμα Ca(OH) ₂ |
|-------------------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Τιμή pH με πεχαμετρικό χαρτί | | | | | | | | | |
| Τιμή pH με πεχάμετρο | | | | | | | | | |
| Χρώμα εκχυλίσματος κόκκινου λάχανου | | | | | | | | | |

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

- α. Επαληθεύτηκαν οι υποθέσεις μας!
- β. Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν.
- γ. Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι:

Μετρώντας το pH ορισμένων διαλυμάτων εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για το πόσο και πόσο (αλκαλικά) είναι αυτά.

Η μέτρηση με το πεχάμετρο είναι περισσότερο/λιγότερο ακριβής από τη μέτρηση με το πεχαμετρικό χαρτί.

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Αφού μετρήσουμε το pH διαφόρων υλικών καθημερινής χρήσης, σχεδιάζουμε μια ενη-



Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα
- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και
- σε **βασικό** διάλυμα, αυτό αποκτά **μπλε** χρώμα.

μερική αφίσα με ευκρινείς εικόνες των υλικών και τις αντίστοιχες τιμές pH, κατά αύξουσα σειρά. Η αφίσα μπορεί να δημοσιευθεί στην ιστοσελίδα του σχολείου.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:
 Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:
 Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:

5.4 Η αντίδραση της εξουδετέρωσης και τα άλατα



Η εξουδετέρωση καρέ καρέ

1. Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει απιοντισμένο νερό προσθέτουμε μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Τι παρατηρούμε και γιατί; Το απιοντισμένο νερό:

- α. παραμένει άχρωμο
- β. αποκτά κίτρινο χρώμα
- γ. αποκτά πράσινο χρώμα
- δ. αποκτά μπλε χρώμα

Γιατί

2. Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει απιοντισμένο νερό προσθέτουμε διάλυμα HCl (διάλυμα Δ1) και μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.

Τι παρατηρούμε και γιατί;

Το διάλυμα Δ1:

- α. παραμένει άχρωμο
- β. αποκτά κίτρινο χρώμα
- γ. αποκτά πράσινο χρώμα
- δ. αποκτά μπλε χρώμα

Γιατί

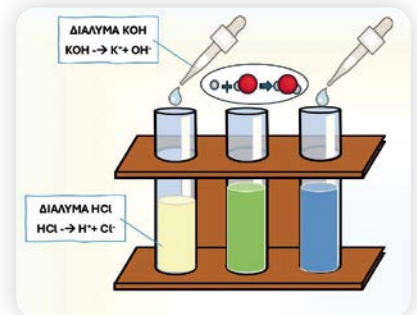
3. Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει απιοντισμένο νερό προσθέτουμε διάλυμα NaOH (διάλυμα Δ2) και μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Τι παρατηρούμε και γιατί;

Το διάλυμα Δ2

- α. παραμένει άχρωμο
- β. αποκτά κίτρινο χρώμα
- γ. αποκτά πράσινο χρώμα
- δ. αποκτά μπλε χρώμα

Γιατί

4. Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε μικρή ποσότητα του διαλύματος Δ1 και μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Στη συνέχεια με ένα σταγονόμετρο προσθέτουμε διάλυμα Δ2, σταγόνα σταγόνα. Τι παρατηρούμε;



Όταν αναμιγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης προκύπτει πάντοτε ουδέτερο διάλυμα;



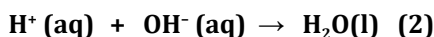
α. Μα, ναι.
 β. Δεν νομίζω. Εξαρτάται από τις ποσότητες που θα αναμειξουμε.



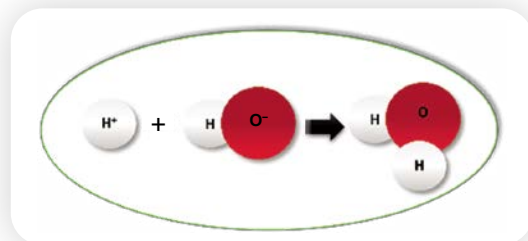
Κάποια στιγμή το διάλυμα από κίτρινο μετατρέπεται σε:

άχρωμο κίτρινο
 πράσινο μπλε

Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, τα ιόντα H^+ που προέρχονται από το οξύ συνδέονται με τα ιόντα OH^- που προέρχονται από τη βάση σχηματίζοντας μόρια νερού:



Η αντίδραση αυτή ονομάζεται **εξουδετέρωση**, ακριβώς διότι «εξουδετερώνονται» τόσο οι ιδιότητες του οξέος όσο και αυτές της βάσης.



ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης προκύπτει πάντοτε ουδέτερο διάλυμα;

·οδεδερω η οκισωβ η ολιζο ιαλιε αν
 ιερωπη κηιναγιδ οκιγιει οι ,ωιαηηιναγιδ οηδ ολιε ζετιλιερωπη ζηηαχλιε ζηηουζηηηαλλ αν
Σωσ ιαοήη ηηε ζηοιηοηα

Πότε το διάλυμα θα είναι όξινο και πότε βασικό;

·ηζο οι οηα οηοηοηοηο ηηοηοηα ηηοηηερωηεηε ζηο
 -ωδεδερωηε ζηο ιωηηοηηα ηηε ηηεηη αν ,οιηζο ιαλιε ηθ
 ·ιωηη ηη οηα οηοηοηερωηο ηηοηηα ηηοηηερωηεηε ζηο
 -ωδεδερωηε ζηο ιωηηοηηα ηηε ηηεηη αν ,οκισωβ ιαλιε ηθ
Σωσ ιαοήη ηηε ζηοιηοηα

Τι θα γίνουν τα ιόντα Na^+ και τα ιόντα Cl^- τα οποία περιέχονται στο διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση ενός διαλύματος HCl με ένα διάλυμα $NaOH$, αν εξατμιστεί το νερό;

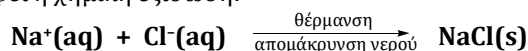
Ένα πείραμα θα μας διαφωτίσει.



Τα άλατα

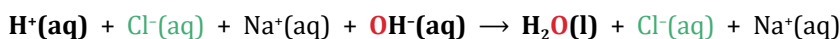
Όταν το διάλυμα που σχηματίστηκε από την ανάμειξη του διαλύματος του HCl με το διάλυμα του $NaOH$ θερμανθεί μέχρι να εξαερωθεί όλο το νερό, θα σχηματιστεί στον πυθμένα του δοχείου ένα λευκό, κρυσταλλικό στερεό σώμα, το οποίο είναι το μαγειρικό αλάτι ή $NaCl$.

Τον σχηματισμό του αλατιού κατά την εξαέρωση του νερού του διαλύματος περιγράφει η χημική εξίσωση:



Επειδή το ($NaCl$) είναι ένα ευδιάλυτο άλας, για να σχηματιστεί από τα ιόντα του πρέπει να απομακρυνθεί το νερό.

Η συνολική χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση της εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται όταν αναμειγνύονται ένα διάλυμα HCl με ένα διάλυμα $NaOH$ είναι:



Όπως είδαμε όμως στο παραπάνω πείραμα, μπορούμε να παραλάβουμε το $NaCl$, αν θερμάνουμε το διάλυμα και εξαερώσουμε το νερό. Το $NaCl$, όπως και όλες οι ουσίες που



ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟΥ $NaCl$ ΜΕ ΕΞΑΕΡΩΣΗ ΤΟΥ H_2O ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ



Άλατα



Αλυκές Μεσολογγίου

<https://sinidisi.gr/dimosio-pali-to-25-tis-kalas-stis-ellinikes-alykes/>

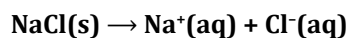


Αλυκές και αλατωρυχεία

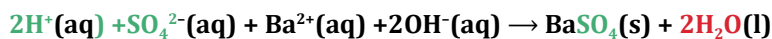
μπορούν να παραχθούν από μια τέτοια αντίδραση και αποτελούνται από ιόντα ονομάζονται **άλατα**.

Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση η οποία αποτελείται από ιόντα και μπορεί να προκύψει από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

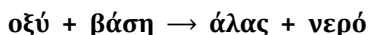
Τα άλατα είναι λοιπόν ιοντικές ενώσεις και αποτελούνται από κατιόντα και ανιόντα σε καθορισμένη αναλογία, τα οποία σχηματίζουν κρυστάλλους, γι' αυτό είναι όλα **στερεά και κρυσταλλικά**. Όταν ένα ευδιάλυτο άλας διαλύεται στο νερό, ο κρύσταλλός του καταστρέφεται και τα ιόντα ελευθερώνονται στο διάλυμα, σύμφωνα με την εξίσωση:



Δεν είναι όλα τα άλατα ευδιάλυτα στο νερό. Έτσι, αν αναμείξουμε ένα διάλυμα H_2SO_4 με ένα διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$, θα παρατηρήσουμε άμεσα και χωρίς να εξατμίσουμε το νερό τον σχηματισμό ενός λευκού και κρυσταλλικού στερεού στον πυθμένα του δοκιμαστικού σωλήνα, γιατί το BaSO_4 είναι δυσδιάλυτο και καταβυθίζεται ως ίζημα, σύμφωνα με την εξίσωση:



Από την αντίδραση λοιπόν ανάμεσα σε ένα οξύ και μια βάση παράγονται ένα άλας και νερό, όπως περιγράφεται στην εξίσωση:



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 10

Η εξουδετέρωση – Τα άλατα

Παρατηρούμε – Διερωτόμαστε



- Τι θα συμβεί αν αναμείξουμε άχρωμο ξίδι, δηλαδή διάλυμα οξικού οξέος, με διάλυμα NaOH ;
 - Θα γίνει χημική αντίδραση ανάμεσα στο οξύ και τη βάση, αλλά δεν υπάρχει τρόπος να το αποδείξουμε.
 - Θα αντιδράσουν το οξύ και η βάση, και θα μπορέσουμε να βεβαιωθούμε γι' αυτό αν χρησιμοποιήσουμε κατάλληλες ποσότητες και προσθέσουμε στο μείγμα μια ουσία (δείκτη) που θα αλλάζει χρώμα.
 - Είναι βέβαιο πως το οξύ και η βάση δεν θα αντιδράσουν μεταξύ τους.
- Θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε έναν «χημικό χαμαιλέοντα», δηλαδή ένα διάλυμα που αλλάζει χρώματα όταν προστίθενται σε αυτό εναλλάξ ένα οξύ και μία βάση;
 - Ναι, μπορούμε, αφού έχουμε ήδη γνωρίσει τα χρώματα που παίρνει το εκχύλισμα του κόκκινου λάχανου με προσθήκη οξέων και βάσεων.

β. Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε.

γ. Όχι, δεν μπορούμε.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Σημειώστε με ✓ τις υποθέσεις και τις προβλέψεις με τις οποίες συμφωνείτε.

α. Η οξύτητα του ξιδιού παραμένει σταθερή με την προσθήκη βάσης.

β. Η βασικότητα του καθαριστικού τζαμιών (που περιέχει βάση) ελαττώνεται όταν προσθέσουμε σε αυτό ένα οξύ.

γ. Από την ανάμειξη ενός όξινου διαλύματος με ένα βασικό διάλυμα θα μπορούσε να προκύψει ένα ουδέτερο διάλυμα.

δ. Όλα τα άλατα διαλύονται στο νερό το ίδιο εύκολα με το μαγειρικό αλάτι.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Εξουδετέρωση - Άλατα

3 ποτήρια ζέσεως των 250 mL, 2 σταγονόμετρα, γυάλινη ράβδος, κάψα πορσελάνης, λύχνος, διηθητικό χαρτί (ηθμός), χωνί, 2 δοκιμαστικοί σωλήνες, διάλυμα HCl, αραιό διάλυμα NaOH, διάλυμα H₂SO₄, διάλυμα Ba(OH)₂, δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης ή εκχύλισμα κόκκινου λάχανου, απιοντισμένο νερό

Διαλυτότητα αλάτων

2 ποτήρια ζέσεως των 250 mL, 2 κουταλάκια, 2 γυάλινες ράβδοι ανάδευσης, μαγειρικό αλάτι (NaCl), γύψος σε σκόνη (CaSO₄).

Πειραματική διαδικασία

1. Εξουδετέρωση - Άλατα

A. Εξουδετέρωση 1: Στο ποτήρι ζέσεως (1) προσθέτουμε περίπου 100 mL απιοντισμένο νερό, 2-3 σταγόνες μπλε της βρωμοθυμόλης και 50 σταγόνες διαλύματος HCl (διάλυμα Δ1). Στο Δ1 προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος NaOH μέχρι να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. *Παραλαβή του άλατος:* Μεταφέρουμε με προσοχή σε κάψα πορσελάνης τη μεγαλύτερη ποσότητα του διαλύματος Δ2, την τοποθετούμε σε πλέγμα στήριξης και θερμαίνουμε μέχρι να εξατμιστεί όλο το νερό. Στο Δ2 προστίθενται 10 σταγόνες επιπλέον διαλύματος NaOH, επιπλέον 10 σταγόνες διάλυμα HCl κ.ο.κ. Χρησιμοποιούμε το ένα σταγονόμετρο για το διάλυμα του οξέος και το άλλο για το διάλυμα της βάσης.

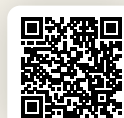
B. Εξουδετέρωση 2: Στο ποτήρι ζέσεως προσθέτουμε περίπου 100 mL απιοντισμένο νερό, 50 σταγόνες διάλυμα H₂SO₄ και 2-3 σταγόνες μπλε της βρωμοθυμόλης (διάλυμα Δ3). Στο Δ3 προσθέτουμε σταγόνες Ba(OH)₂ μέχρι να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ4. *Παραλαβή του άλατος:* Μεταφέρουμε με προσοχή το διάλυμα Δ4 στη διάταξη του διπλανού σχήματος και διηθούμε.

2. Διαλυτότητα

Προσθέτουμε 100 mL νερό σε καθένα από τα δύο ποτήρια. Στο πρώτο ποτήρι προσθέτουμε 5 g NaCl (μία κουταλιά του γλυκού). Στο δεύτερο ποτήρι προσθέτουμε 5 g (μία κουταλιά του γλυκού) CuSO₄. Αναδεύουμε προσεκτικά με τις γυάλινες ράβδους. Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα του φύλλου εργασίας.



Δείτε τα διαδραστικά εργαστηριακά βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις



Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

Δείκτες: Ποιο χρώμα παρατηρήσαμε στο χρώμα του περιεχομένου του ποτηριού ζέσεως;

| | |
|---|--|
| Όταν προσθέσουμε στο ποτήρι ζέσεως (1) | το χρώμα που παρατηρούμε είναι... |
| νερό απιοντισμένο | |
| 2-3 σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης | |
| διάλυμα HCl (Δ1) | |
| Όταν στο Δ1 προσθέτουμε διάλυμα NaOH μέχρι την αλλαγή του χρώματος. | Η αλλαγή του χρώματος οφείλεται στην αντίδραση: Η αντίδραση αυτή ονομάζεται |
| επιπλέον διάλυμα HCl στον δοκιμαστικό σωλήνα 1 | Γιατί |
| επιπλέον διάλυμα NaOH στον δοκιμαστικό σωλήνα 2 | Γιατί |
| Όταν θερμάναμε το διάλυμα μέχρι να εξατμιστεί το νερό παρατηρήσαμε: | Γιατί πραγματοποιήθηκε η αντίδραση: |
| Όταν προσθέσουμε στο ποτήρι ζέσεως (2)... | |
| Ba(OH) ₂ μέχρι να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος | Το χρώμα του διαλύματος είναι και, γιατί πραγματοποιείται η αντίδραση: και το άλας που σχηματίζεται είναι |



Διαλυτότητα



Ευτροφισμός



Τα άλατα



Επιπτώσεις όξινης βροχής



Χρήσεις NaCl



Όξινη βροχή

Διαλυτότητα

Το NaCl που προσθέσαμε στο νερό παρατηρήσαμε ότι διαλύεται εύκολα/δύσκολα.

Το CaSO₄ διαλύεται εύκολα/δύσκολα στο νερό.

Από τα δύο άλατα διαλύεται ευκολότερα το

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

α. Όλες οι υποθέσεις μας ήταν σωστές!

β. Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν.

γ. Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι:

Όταν αναμειγνύουμε οξύ και βάση, πραγματοποιείται μεταξύ τους η χημική

που ονομάζεται και περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: + →

..... Από την προκύπτουν χημικές ενώσεις που ονομάζονται

. Αν το άλας που προκύπτει είναι ευδιάλυτο, για να το παραλάβουμε πρέπει να

το διάλυμα, ώστε να ο διαλύτης. Αν το άλας που προκύπτει είναι δυσδιάλυ-

το ως ίζημα και για να το παραλάβουμε πρέπει να το διάλυμα.

Το pH ενός υδατικού διαλύματος οξέος, όταν σε αυτό προσθέσουμε κά-

ποια βάση. Αυτό το διαπιστώνουμε με τη χρήση κατάλληλων ουσιών που ονομάζονται

..... καθώς έχουν την ιδιότητα να αλλάζουν ανάλογα με το pH του

διαλύματος στο οποίο προστίθενται.

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Μία αφίσα με οδηγίες για την αντιμετώπιση του αλκαλικού (βασικού) δηλητηρίου της

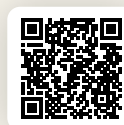
σφήκας και για την αντιμετώπιση του (όξινου) δηλητηρίου της μέλισσας με υλικά καθημερινής χρήσης. Η αφίσα με τίτλο π.χ. «Σφήκα ή μέλισσα; Εξουδετέρωσε τον πόνο!» να απευθύνεται στους μαθητές και στις μαθήτριες του γυμνασίου σας.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:.....

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Και ένα πραγματικό πρόβλημα...

5.5 Μία γεύση από οξέα, βάσεις και άλατα στην καθημερινή ζωή



Και κάτι παραπάνω... Τρόφιμα

Έδαφος και γεωργία

Δομικά υλικά, χρώματα, φάρμακα

Οξέα, βάσεις, άλατα στην καθημερινή ζωή

Όξινη βροχή

Χρήση οξέων, βάσεων στη χημική βιομηχανία

Οξέα, βάσεις, άλατα και οργανισμός

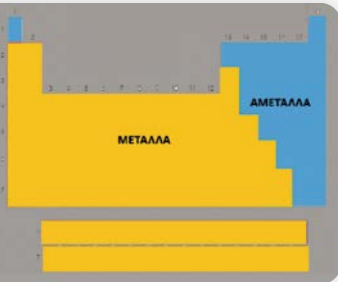
Σαπούνια και απορρυπαντικά



Προϊόντα καθημερινής χρήσης



Αγορά απορρυπαντικών



5.6 Μέταλλα



Δείτε τη χρονογραμμή
Από την προϊστορία
στο διάστημα

Ιδιότητες των μετάλλων

Τα μέταλλα βρίσκονται στο αριστερό τμήμα και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του Περιοδικού Πίνακα. Είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και βρίσκονται στον στερεό φλοιό της Γης, συνήθως με τη μορφή ενώσεων με οξυγόνο ή θείο.

Πίνακας 2. Ιδιότητες μετάλλων

1. Τα μέταλλα είναι **στερεά**, με εξαίρεση τον υδράργυρο που είναι υγρός.
2. Έχουν γενικά **αργυρόλευκο χρώμα** (εκτός από τον χρυσό που είναι κιτρινωπός και τον χαλκό που έχει κόκκινη απόχρωση) και «**μεταλλική**» λάμψη.
3. Έχουν κατά κανόνα **μεγάλες πυκνότητες**.
4. Έχουν **υψηλά σημεία τήξης**.
5. Έχουν **υψηλά σημεία βρασμού**.
6. Είναι **αγωγοί της θερμότητας**.
7. Είναι **αγωγοί του ηλεκτρισμού**.
8. Είναι **ελατά**, δηλαδή μπορούν να δώσουν μεταλλικά φύλλα.
9. Είναι **όλκιμα**, δηλαδή μπορούν να δώσουν σύρματα.

Τα μέταλλα που δεν είναι δραστικά, όπως ο άργυρος και ο χρυσός, βρίσκονται σε ελεύθερη κατάσταση ως αυτοφυή και όχι με τη μορφή των αλάτων ή των οξειδίων τους.

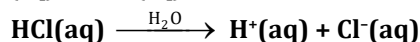
Παρουσιάζουν ακόμη ένα σύνολο κοινών χαρακτηριστικών ιδιοτήτων, όπως όλοι οι κανόνες έχουν τις εξαιρέσεις τους. Έτσι, υπάρχουν μέταλλα με πολύ μικρές πυκνότητες, όπως το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο, και μέταλλα με σχετικά χαμηλά σημεία τήξεως και βρασμού, όπως ο υδράργυρος που είναι υγρός στις συνήθεις συνθήκες.

Η σχετική δραστικότητα των μετάλλων κατά τη μετατροπή τους σε κατιόντα

Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων

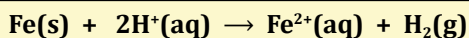
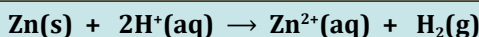
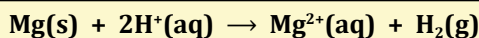


Οι δοκιμαστικοί σωλήνες του σχήματος περιέχουν διάλυμα HCl, στο οποίο υπάρχουν ιόντα $H^+(aq)$ και $Cl^-(aq)$.



Με την προσθήκη ριζισμάτων μαγνησίου (Mg), ψευδαργύρου (Zn) και σιδήρου (Fe) στους τρεις πρώτους σωλήνες παρατηρούμε να παράγονται φυσαλίδες αερίου. Στο 4ο διάλυμα προστίθενται ριζίσματα χαλκού (Cu) και δεν παρατηρείται καμία δραστηριότητα. Το μαγνήσιο, ο ψευδάργυρος και ο σίδηρος αντιδρούν με τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+(aq)$, που έχουν παρacheί από τη διάλυση του HCl στο νερό.

Με αυτόν τον τρόπο τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+(aq)$, του διαλύματος αντικαθίστανται από ιόντα $Mg^{2+}(aq)$, $Zn^{2+}(aq)$ και $Fe^{2+}(aq)$, αντίστοιχα. Οι ιοντικές εξισώσεις οι οποίες περιγράφουν τις αντιδράσεις των μετάλλων με τα κατιόντα υδρογόνου του οξέος είναι:

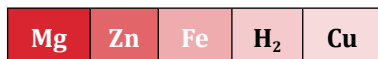


Από την αντίδραση παράγεται μοριακό υδρογόνο, $H_2(g)$, το οποίο φεύγει από το διάλυμα με τη μορφή φυσαλίδων. Διαπιστώνεται ότι οι τρεις πρώτοι δοκιμαστικοί σωλήνες θερμαίνονται, επομένως καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η αντίδραση είναι **εξώθερμη**.

Τα ίδια αυτά μέταλλα αντιδρούν και με αραιό διάλυμα H_2SO_4 , ενώ ο χαλκός δεν αντιδρά ούτε με διάλυμα HCl ούτε με αραιό διάλυμα H_2SO_4 . Η αντίδραση δεν πραγματοποιείται με την ίδια ένταση σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες. Η παραγωγή φυσαλίδων στον δοκιμαστικό σωλήνα, ο οποίος περιέχει το μαγνήσιο, αλλά και η άνοδος της θερμοκρασίας του είναι πιο έντονη απ' ό,τι στον σωλήνα του ψευδαργύρου και αυτή πιο έντονη απ' ό,τι στον σωλήνα του σιδήρου.

Μπορούμε να βγάλουμε ένα συμπέρασμα για τη δραστηριότητα των μετάλλων;

Τα τρία αυτά μέταλλα αντικαθιστούν τα H^+ στο διάλυμα, επομένως είναι πιο δραστικά από το υδρογόνο. Το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από τον ψευδάργυρο και αυτός από τον σίδηρο, γιατί το μαγνήσιο αντιδρά πιο έντονα. Ο χαλκός, ο οποίος δεν αντιδρά με τα $H^+(aq)$, είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο. Η διάταξη των πέντε αυτών στοιχείων κατά σειρά ελαττωμένης δραστηριότητας από αριστερά προς τα δεξιά είναι:



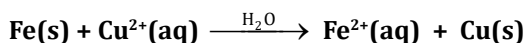
Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα αλάτων

Το πρώτο ποτήρι ζέσεως περιέχει διάλυμα $CuSO_4(aq)$, το οποίο έχει μπλε χρώμα διότι περιέχει ιόντα $Cu^{2+}(aq)$, τα οποία προκύπτουν κατά τη διάλυση του $CuSO_4(s)$ στο νερό, σύμφωνα με την εξίσωση: $CuSO_4(s) \xrightarrow{H_2O} Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

Στο διάλυμα του $CuSO_4(aq)$, εισάγεται ένα έλασμα σιδήρου.

Έπειτα από λίγο χρόνο το τμήμα του σιδερένιου ελάσματος που είναι βυθισμένο στο διάλυμα αποκτά ένα καστανοκόκκινο χρώμα, γιατί επιχαλκώνεται εξωτερικά, ενώ το διάλυμα αποκτά μια πράσινη απόχρωση.

Οι αλλαγές αυτές οφείλονται στο γεγονός ότι τα ιόντα $Cu^{2+}(aq)$ αντικαθίστανται από ιόντα $Fe^{2+}(aq)$ σύμφωνα με την εξίσωση:



Τα άτομα χαλκού (Cu) που παράγονται επικάθονται στο σιδερένιο καρφί και το επιχαλκώνουν. Καθώς στο διάλυμα λιγοστεύουν συνεχώς τα ιόντα χαλκού και αυξάνονται τα ιόντα σιδήρου, το αρχικό μπλε χρώμα του μετατρέπεται σιγά σιγά σε πρασινωπό (που οφείλεται στα ιόντα $Fe^{2+}(aq)$).

Αν αντί ελάσματος σιδήρου στο δοχείο εισαχθεί έλασμα αργύρου, δεν θα παρατηρηθεί καμία αντίδραση.

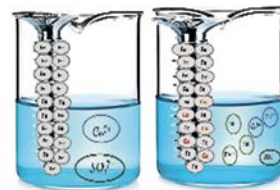
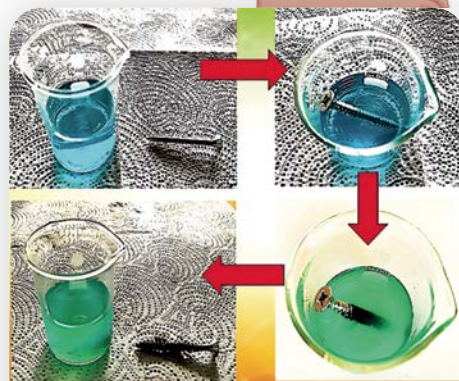
Μπορούμε να βγάλουμε ένα συμπέρασμα για τη δραστηριότητα των μετάλλων;

Η πραγματοποίηση της αντίδρασης μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο σίδηρος είναι δραστικότερο μέταλλο από τον χαλκό, αλλά ο χαλκός είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο.



Αναρωτιέμαι γιατί στον σωλήνα με το μαγνήσιο παράγονται αρχικά περισσότερες φυσαλίδες απ' ό,τι σε αυτό με τον ψευδάργυρο και στον σωλήνα με τον χαλκό δεν έχω καθόλου φυσαλίδες!

Πώς όμως ένα μέταλλο αντικαθιστά ένα άλλο σε μια ένωση του;



Η αντικατάσταση των ιόντων Cu^{2+} από ιόντα Fe^{2+} σε υδατικό διάλυμα

Πότε όμως μπορεί να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση απλής αντικατάστασης;



Με τη βοήθεια ανάλογων πειραμάτων, τα μέταλλα, μαζί με το υδρογόνο, διατάχτηκαν σε μια σειρά δραστηριότητας, η οποία ονομάζεται **ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων**.



Συμβολικά τα δραστικότερα μέταλλα σημειώνονται με μεγαλύτερα γράμματα.

Οι αντιδράσεις των δραστικών μετάλλων με τα H⁺ ή με τα ιόντα άλλου μετάλλου ονομάζονται αντιδράσεις **απλής αντικατάστασης**.

Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις στις οποίες ένα μέταλλο αντικαθιστά κατιόντα υδρογόνου, H⁺(aq), σε ορισμένα διαλύματα οξέων ή τα ιόντα ενός άλλου μετάλλου λιγότερο δραστικού από αυτό σε διαλύματά του.

Πότε όμως μπορεί να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση απλής αντικατάστασης;

Κάθε μέταλλο μπορεί να αντικαταστήσει σε ένα διάλυμα, με μια αντίδραση απλής αντικατάστασης:

- τα ιόντα των μετάλλων που είναι λιγότερο δραστικά από αυτό
- τα κατιόντα υδρογόνου σε ορισμένα διαλύματα οξέων, εφόσον το μέταλλο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 11

Σχετική δραστηριότητα Mg, Zn, Fe, Cu και πυροχημική ανίχνευση μετάλλων



Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

- Μπορούμε να αποθηκεύσουμε διάλυμα HCl σε οποιοδήποτε μεταλλικό δοχείο;
 - Ναι, βεβαίως! Τα μέταλλα είναι πολύ ανθεκτικά υλικά!
 - Όχι! Τα οξέα αντιδρούν με όλα τα μέταλλα.
 - Το δοχείο είναι βέβαιο πως θα τρυπήσει!
 - Εξαρτάται από το μέταλλο από το οποίο είναι κατασκευασμένο το δοχείο.
- Υπάρχει τρόπος να διαπιστώσουμε ποιο μέταλλο περιέχεται σε ένα άλας;
 - Όχι, είναι αδύνατο να πάρουμε πληροφορίες για τον μικρόκοσμο.
 - Ναι, αρκεί να μελετήσουμε τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των μετάλλων και να βρούμε τις κατάλληλες χημικές μεθόδους ανίχνευσης.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Σημειώστε με ✓ τις υποθέσεις και τις προβλέψεις με τις οποίες συμφωνείτε.

- Τα κοσμήματα, τα μεταλλικά κτερίσματα και οι προστατευτικές θήκες δοντιών κατασκευάζονται από χρυσό και όχι από ψευδάργυρο («τσίγκο»), επομένως υποθέτουμε ότι ο χρυσός είναι περισσότερο «αδρανές» μέταλλο από τον ψευδάργυρο.



Δείτε τα διαδραστικά εργαστηριακά βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις

- β. Ο σίδηρος σκουριάζει, ενώ ο χρυσός όχι. Υποθέτουμε ότι ο χρυσός είναι αδρανής, ενώ ο σίδηρος είναι δραστικός.
- γ. Τα φαντασμαγορικά χρώματα των πυροτεχνημάτων οφείλονται στα μέταλλα των χημικών ενώσεων που αυτά περιέχουν.

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

1. Σειρά δραστικότητας των μετάλλων Mg, Zn, Fe, Cu

Πλαστικοποιημένο (ή σε διαφανή θήκη) φύλλο ποιοτικού ελέγχου, οδοντογλυφίδα, χαρτί κουζίνας, ελάσματα Mg, Zn, Fe, Cu σε μικρά κομμάτια και κορεσμένα διαλύματα FeSO_4 , CuSO_4 , MgSO_4 , ZnSO_4 .

2. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων

Λύχνος εργαστηρίου, ποτήρι ζέσεως των 100 mL, σπάτουλα, πλαστική άδεια συσκευασία με κοιλότητες από χάπια ή από τσίχλες (συσκευασία blister), ράβδο μαγνησίας ή ακίδα χρωμονικελίνης, μπατονέτες, αυτοσχέδιες σπαθίδες για μεταφορά των στερεών (χάρτινα καλαμάκια κομμένα λοξά), απιοντισμένο νερό.

Κορεσμένα διαλύματα με ιόντα των μετάλλων που πρόκειται να μελετηθούν πυροχημικά: NaCl ή Na_2SO_4 ή NaNO_3 , CaCl_2 ή CaCO_3 , KCl ή KI , SrCl_2 ή $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 ή CuCl_2 και διάλυμα HCl 3,65% μάζα προς μάζα.



Πειραματική διαδικασία

1. Σειρά δραστικότητας

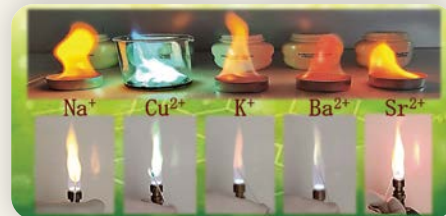
Σε κάθε κελί του φύλλου ποιοτικού ελέγχου πρέπει να αναμειχθούν δύο υλικά: το διάλυμα του άλατος που αναφέρεται πάνω από αυτό το κελί στην πρώτη γραμμή του πίνακα και το μέταλλο που αναφέρεται αριστερά από αυτό το κελί, στην πρώτη στήλη.

| | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| | $\text{MgSO}_4(\text{aq})$ | $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$ |
| $\text{Fe}(\text{s})$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| $\text{Zn}(\text{s})$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Πυροχημική ανίχνευση

Τοποθετούμε μικρές ποσότητες από τα στερεά αντιδραστήρια στα κελιά της συσκευασίας, με τη βοήθεια των αυτοσχέδιων σπαθίδων. Χρησιμοποιούμε διαφορετική σπαθίδα για κάθε στερεό. Για ευκολία, μπορούμε να έχουμε αριθμήσει τις θέσεις/κοιλότητες με υαλογραφικό μαρκαδόρο.

Βάζουμε 10-20 mL απιοντισμένο νερό στο ποτήρι ζέσεως. Βυθίζουμε τη ράβδο μαγνησίας ή την ακίδα χρωμονικελίνης στο απιοντισμένο νερό (ποτήρι ζέσεως) και την ακουμπάμε στο στερεό δείγμα. Θερμαίνουμε τη ράβδο στη φλόγα του λύχνου.



Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας:

1. **Δραστικότητα μετάλλων:** Σημειώνουμε αν έγινε ή δεν έγινε χημική αντίδραση «NAI ή OXI» μεταξύ των ουσιών που αναμείχθηκαν:

| | | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ | $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$ | $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ | $\text{MgSO}_4(\text{aq})$ |
| $\text{Fe}(\text{s})$ | | | | |
| $\text{Zn}(\text{s})$ | | | | |

| | | | | |
|-------|--|--|--|--|
| Cu(s) | | | | |
| Mg(s) | | | | |

2. Πυροχημική ανίχνευση: Σημειώνουμε το χρώμα που παρατηρήσαμε, στο αντίστοιχο κελί:

| | Δείγμα άλατος μετάλλου | Χρώμα φλόγας | Μέταλλο που ανιχνεύεται |
|----|-----------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. | Na ₂ SO ₄ | | |
| 2. | Ca(NO ₃) ₂ | | |
| 3. | KI | | |
| 4. | Ba(NO ₃) ₂ | | |
| 5. | Sr(NO ₃) ₂ | | |
| 6. | CuSO ₄ | | |



Η Χημεία των πυροτεχνημάτων

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

- α.** Όλες οι υποθέσεις μας ήταν σωστές!
- β.** Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν.
- γ.** Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι:

Βάσει των δοκιμασιών που πραγματοποιήσαμε με τα μέταλλα και τα διαλύματα, μπορούμε να τοποθετήσουμε τα μέταλλα από το πιο δραστικό (αριστερά) προς το λιγότερο δραστικό (δεξιά) δημιουργώντας τη δική μας σειρά δραστικότητας.

..... > > >

Με τη θέρμανση στη φλόγα, τα μέταλλα ή τα ιόντα τους προσλαμβάνουν και στη συνέχεια εκπέμπουν με χαρακτηριστικό για κάθε στοιχείο, ώστε έχει χαρακτηριστεί «δακτυλικό αποτύπωμα» του στοιχείου.

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Φτιάχνουμε μία αφίσα με τα χαρακτηριστικά χρώματα της φλόγας για κάθε μέταλλο που εξετάσαμε. Αυτή θα μπορεί να αξιοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, π.χ. για την ταυτοποίηση ενός άγνωστου λευκού στερεού που περιέχει ένα από τα πέντε μέταλλα που μελετήσαμε.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Και ένα πραγματικό πρόβλημα...
Μέταλλα

Μεταλλουργία – Από τα ορυκτά και τα μεταλλεύματα στα μέταλλα

Η βασική πηγή των μετάλλων και των ενώσεών τους είναι ο φλοιός της Γης, δηλαδή το εξωτερικό στερεό τμήμα του πλανήτη. Τα περισσότερα μέταλλα πάνω στη Γη βρίσκονται σε μορφή χημικών ενώσεων με θείο ή με οξυγόνο στα **ορυκτά** και ελάχιστα μέταλλα, τα λιγότερο δραστικά είναι **αυτοφυή**. **Αυτοφυή** είναι τα μέταλλα που υπάρχουν ελεύθερα στη φύση, όπως ο χρυσός και ο άργυρος, τα οποία ονομάζονται **ευγενή μέταλλα**, γιατί είναι ανθεκτικά στη διάβρωση και την οξείδωση. **Ορυκτό** είναι μια στερεή ουσία ή ένα στερεό διάλυμα/μείγμα που έχει καθορισμένη δομή και βρίσκεται στο έδαφος ή στο υπέδαφος της Γης, όπως, για παράδειγμα, ο αιματίτης (Fe_2O_3) και ο σφαλερίτης (ZnS). Όλα τα ορυκτά δεν είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμα, είτε γιατί έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε ξένες ουσίες είτε γιατί βρίσκονται σε μεγάλο βάθος και η εξόρυξή τους είναι ασύμφορη.

Μετάλλευμα είναι ένα πέτρωμα ή ένα ορυκτό από το οποίο είναι οικονομικά συμφέρουσα η εξαγωγή ενός μετάλλου. Για την ανάκτηση του μετάλλου ή των ενώσεών του από ένα μετάλλευμα απαιτείται η επεξεργασία του με φυσικές και χημικές μεθόδους.

Η επιστήμη που εξετάζει τις μεθόδους εξαγωγής των μετάλλων από τα μεταλλεύματά τους και την επεξεργασία τους ονομάζεται **Μεταλλουργία**.

Η λέξη «κράμα» προέρχεται από το αρχαίο ρήμα «κεράννυμι», που σημαίνει «ανακατεύω, αναμειγνύω».

Από τα μέταλλα στα κράματα

Σχεδόν όλα τα μεταλλικά υλικά που μας περιβάλλουν, από τα σφραγίσματα των δοντιών και τα νομίσματα μέχρι τις γέφυρες και τα μεταλλικά μέρη των αεροπλάνων, δεν είναι απλά μέταλλα, αλλά μείγματα που περιέχουν ένα τουλάχιστον μέταλλο και ονομάζο-

νται **κράματα**. Για παράδειγμα, τα χρυσά μας κοσμήματα δεν είναι τελείως χρυσά, γιατί ο χρυσός είναι μαλακό μέταλλο, και το ασήμι δεν είναι καθαρός άργυρος, αλλά ένα κράμα που αποτελείται από 925 μέρη άργυρο και 75 μέρη χαλκό.

Τα κράματα είναι γνωστά από την αρχαιότητα και παρασκευάστηκαν ώστε να έχουν διαφορετικές και βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες σε σχέση με το απλό μέταλλο, όπως:

1. μεγάλη σκληρότητα
2. αντοχή στη διάβρωση και τη σκουριά
3. ιδιαίτερη ηλεκτρική και μαγνητική συμπεριφορά.

Τα γνωστότερα κράματα είναι ο χάλυβας ($\text{Fe} + \text{C}$), ο μπρούντζος ($\text{Cu} + \text{Sn}$) και το ντουραλουμίνιο ($\text{Al} + \text{Cu} + \text{Mg}$).

Τι είναι τα κράματα

Είναι τα ομογενή μείγματα που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία, από τα οποία ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο, και εμφανίζουν ιδιότητες μετάλλων.

Πού βρίσκονται τα μέταλλα και πώς τα παίρνουμε;



Μετάλλευμα αιματίτη

Τι σημαίνει χρυσός 14 ή 18 καρατιών και ασήμι 925; Είναι ολόχρυσα τα χρυσά μας κοσμήματα και ολοασημένα τα ασημένα μας;

α. Νομίζω, ναι...
β. Μάλλον όχι ...



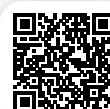
Περισσότερα για τα μέταλλα και τα κράματα



Από το υπέδαφος στην υπηρεσία του ανθρώπου



Τα κράματα



Τα μέταλλα που εξορύχθηκαν το 2022

Τα κράματα έχουν διαφορετικές και βελτιωμένες ιδιότητες σε σχέση με τα μέταλλα που τα αποτελούν.

Οι ιδιότητες των κραμάτων διαφέρουν από τις ιδιότητες των συστατικών τους.

Για παράδειγμα, ο **ορείχαλκος** είναι πιο σκληρός τόσο από τον καθαρό χαλκό όσο και από τον καθαρό ψευδάργυρο. Επίσης, ο χάλυβας (ατσάλι), που είναι κράμα σιδήρου-άνθρακα, είναι πιο σκληρός και ανθεκτικός από τον σίδηρο. Η προσθήκη χρωμίου στον χάλυβα τον μετατρέπει σε ανοξείδωτο, ενώ η προσθήκη νικελίου τον καθιστά ελατό και όλκιμο.

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|---|---|
| H | | |
| Li λίθιο | | |
| Na νάτριο | | |
| K κάλιο | | |
| Rb ρουβίδιο | | |
| Cs καίσιο | | |
| Fr ⁺ φράγκιο | | |

* Είναι ασταθές τεχνητό στοιχείο και δεν το συναντάμε στη φύση.

Το όνομα του στοιχείου λίθιο προέρχεται από την ελληνική λέξη «λίθος», που σημαίνει «πέτρα».



Δείτε το διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις



Αντίδραση Na με H₂O στο οποίο έχουν προστεθεί σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.



Τα αλκάλια

5.7 Χαρακτηριστικές ομάδες στοιχείων

Τα μέταλλα των αλκαλίων

Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της 1ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, εκτός από το υδρογόνο, το οποίο είναι αμέταλλο.

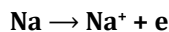
Η λέξη **αλκάλια** και η λέξη **κάλιο** προέρχονται από την αραβική λέξη **al qali** που αναφέρεται στις στάχτες των φυτών, γιατί τα μέταλλα αυτής της ομάδας παρασκευάζονται κατά την αρχαιότητα από αυτές.

Οι ιδιότητες των αλκαλίων

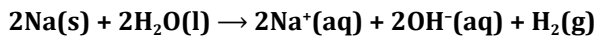
Όλα τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων είναι πολύ δραστικά μέταλλα και γι' αυτό δεν συναντώνται ελεύθερα στη φύση, αλλά βρίσκονται μόνο σε χημικές ενώσεις.

Τα αλκάλια:

1. Σε αντίθεση με τα περισσότερα μέταλλα, **είναι μαλακά** και μπορούν εύκολα να κοπούν με το μαχαίρι.
2. Έχουν **γενικά μικρή πυκνότητα**. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο είναι ελαφρύτερα από το νερό.
3. Έχουν **χαμηλά σημεία τήξης**, γι' αυτό χαρακτηρίζονται εύτηκτα μέταλλα.
4. Έχουν 1 ηλεκτρόνιο (e) στην εξωτερική τους στιβάδα, το οποίο αποβάλλουν εύκολα και μετασχηματίζονται σε κατιόντα με φορτίο +1.


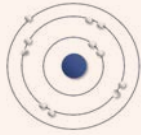
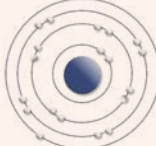





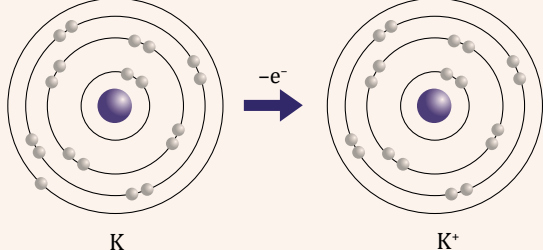






5. **Οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα**, γι' αυτό φυλάσσονται σε δοχεία με πετρέλαιο.
6. **Αντιδρούν με το νερό**, οπότε σχηματίζονται κατιόντα αλκαλίου, ανιόντα υδροξειδίου OH⁻ και εκλύεται υδρογόνο.



Το λίθιο αντιδρά ήπια με το νερό, το νάτριο πιο δραστικά, ενώ η αντίδραση του καλίου με το νερό είναι βίαιη.

Τα ιόντα OH⁻ που σχηματίζονται καθιστούν το διάλυμα βασικό και σε αυτά οφείλεται το ροζ χρώμα που έχει το διάλυμα, το οποίο σχηματίζεται όταν σε αυτό έχουν προστεθεί σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

| ΑΛΚΑΛΙΑ | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Χημικό στοιχείο | Λίθιο | Νάτριο | Κάλιο | Ρουβίδιο | Καίσιο |
| Σύμβολο | ${}_3\text{Li}$ | ${}_{11}\text{Na}$ | ${}_{19}\text{K}$ | ${}_{37}\text{Rb}$ | ${}_{55}\text{Cs}$ |
| Κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες | K(2)-L(1)  | K(2)-L(8)-M(1)  | K(2)-L(8)-M(8)-N(1)  | | |
| Φυσική κατάσταση | Μαλακά στερεά | | | | |
| |  |  |  |  |  |
| Πυκνότητα σε g/mL (20 °C) | 0,53 | 0,97 | 0,86 | 1,53 | 1,88 |
| Σχηματισμός κατιόντων | $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + e^-$ | $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e^-$ | $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + e^-$ | | |
| |  | | | | |
| Αντίδραση με το νερό | Ήπια | Έντονη | Βίαιη | | |
| |  $2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ | | | | |
| Πυροχημική ανίχνευση | Έντονο κόκκινο χρώμα | Έντονο κίτρινο χρώμα | Μοβ χρώμα | | |
| |  |  |  | | |

| | |
|-----------------|--|
| Χρήσεις λιθίου | <p>Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο έχουν πολλές χρήσεις στην καθημερινή ζωή, ενώ το ρουβίδιο και το καίσιο δεν έχουν.</p> <p>Το λίθιο και οι ενώσεις του έχουν ευρεία χρήση στις απλές και στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες λιθίου, στη μεταλλουργία, σε κράματα με αργίλιο για υλικά αεροναυπηγικής και στην ιατρική ως φάρμακο για την αντιμετώπιση της διπολικής διαταραχής. Το οξείδιο του χρησιμοποιείται στην κατασκευή πυρίμαχων κεραμικών και γυαλιών, και άλλες ενώσεις του χρησιμοποιούνται ως λιπαντικά, στην κατασκευή κόκκινων πυροτεχνημάτων και φωτοβολιδων, ως πρόσθετα σε προωθητικά πυραύλων και σε πυρηνικές εφαρμογές και για τον καθαρισμό του αέρα.</p> |
| Χρήσεις νατρίου | <p>Το νάτριο χρησιμοποιείται σε λαμπτήρες ατμών νατρίου, αλλά σημαντικές χρήσεις έχουν οι χημικές του ενώσεις, όπως το μαγειρικό αλάτι (NaCl), η μαγειρική σόδα (NaHCO₃), το NaOH που χρησιμοποιείται για την παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών κ.ά., τα οποία χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία γυαλιού, υφασμάτων και χαρτιού.</p> |
| Χρήσεις καλίου | <p>Τα κατιόντα καλίου είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία του κυττάρου, καθώς είναι το κύριο ενδοκυττάριο κατιόν και μέσω της αντλίας καλίου - νατρίου ελέγχει τη λειτουργία του νευρικού συστήματος. Το ίδιο το μέταλλο έχει ελάχιστες χρήσεις, αλλά οι ενώσεις του χρησιμοποιούνται στα λιπάσματα (KCl) και στην παραγωγή μαλακών σαπουνιών (KOH).</p> |

| | | |
|---------------|----|----|
| 16 | 17 | 18 |
| | | |
| F φθόριο | | |
| Cl χλώριο | | |
| Br βρώμιο | | |
| I ιώδιο | | |
| At άστατο | | |
| Ts τενεσσίνιο | | |

Τα αλογόνα

Αλογόνα ονομάζονται τα στοιχεία της **17ης ομάδας** του Περιοδικού Πίνακα. Τα στοιχεία αυτά αντιδρούν εύκολα με τα περισσότερα μέταλλα και σχηματίζουν, δηλαδή «γεννούν άλατα», και γι' αυτό ονομάστηκαν αλογόνα.

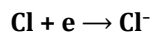
Τα σημαντικά στοιχεία της ομάδας αυτής είναι το φθόριο (F), το χλώριο (Cl), το βρώμιο (Br) και το ιώδιο (I).

Οι ιδιότητες των αλογόνων

Τα αλογόνα είναι πολύ δραστικά διατομικά αμέταλλα και δεν τα βρίσκουμε στη φύση ελεύθερα.

Στις συνήθεις συνθήκες το φθόριο και το χλώριο είναι αέρια, το βρώμιο είναι υγρό και το ιώδιο πτητικό στερεό.

Τα αλογόνα έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και εύκολα προσλαμβάνουν 1 ηλεκτρόνιο και μετατρέπονται σε ανιόντα σύμφωνα με την ακόλουθη χημική εξίσωση για την περίπτωση του χλωρίου:





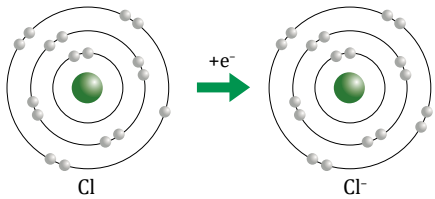
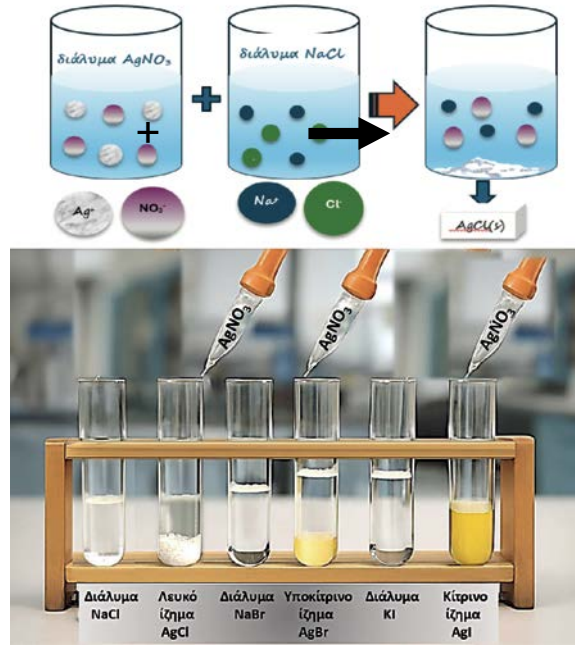


Το χλώριο πήρε το όνομά του από το επίθετο «χλωρός» (= ανοικτοπράσινος), το βρώμιο από τη λέξη «βρόμος» (= κρότος ή βρομιά) και το ιώδιο, από το επίθετο «ιώδες» (= μοβ).



Τα αλογόνα

| ΑΛΟΓΟΝΑ | | | | |
|--------------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Χημικό στοιχείο | Φθόριο | Χλώριο | Βρώμιο | Ιώδιο |
| Σύμβολο | ₉ F | ₁₇ Cl | ₃₅ Br | ₅₃ I |
| Κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες | K(2)-L(7) | K(2)-L(8)-M(7) | | |

| Μοριακός τύπος | F_2  | Cl_2  | Br_2  | I_2  |
|---|---|---|---|--|
| Φυσική κατάσταση | Κιτρινωπό αέριο | Κιτρινοπράσινο αέριο | Καστανοκόκκινο υγρό | Ιώδες στερεό |
| Σχηματισμός ανιόντων | $F + e \rightarrow F^-$ | $Cl + e \rightarrow Cl^-$ | $Br + e \rightarrow Br^-$ | $I + e \rightarrow I^-$ |
|  | | | | |
| <p>Τα ιόντα των αλογόνων με επίδραση διαλύματος $AgNO_3$ σχηματίζουν δυσδιάλυτα άλατα χαρακτηριστικού χρώματος</p> |  | | | |
| <p>Ανάμειξη διαλύματος $AgNO_3$ με:</p> | <p>α. διάλυμα NaCl: $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$ λευκό ίζημα β. διάλυμα KBr: $Ag^+(aq) + Br^-(aq) \rightarrow AgBr(s)$ λευκοκίτρινο ίζημα γ. διάλυμα KI: $Ag^+(aq) + I^-(aq) \rightarrow AgI(s)$ κίτρινο ίζημα</p> | | | |
| <p>Χρήσεις φθορίου</p> | <p>Οι ενώσεις του φθορίου χρησιμοποιούνται στις οδοντόκρεμες (μικρή ποσότητα NaF στις οδοντόκρεμες και στο πόσιμο νερό μετατρέπει τον απατίτη, δηλαδή την αδαμαντίνη των δοντιών, σε φθοριοαπατίτη, μια ουσία πολύ πιο ανθεκτική στα οξέα του στόματος), στα πολυμερή (το τεφλόν είναι πολυμερής ένωση που αποτελείται από φθόριο και άνθρακα και έχει αντικολλητικές ιδιότητες).</p> | | | |
| <p>Χρήσεις χλωρίου</p> | <p>Το χλώριο και οι ενώσεις του χρησιμοποιούνται ως απολυμαντικά στο πόσιμο νερό και στις πισίνες, γιατί θανατώνει τους παθογόνους μικροοργανισμούς και εμποδίζει την ανάπτυξη νέων, ως λευκαντικά (χλωρίνη), ως εντομοκτόνα, στα πλαστικά (PVC) και ως ψυκτικά υγρά και προωθητικά αέρια σε σπρέι. Οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), ενώσεις του χλωρίου με άνθρακα και φθόριο, χρησιμοποιήθηκαν παλιότερα ως ψυκτικά υγρά σε ψυγεία και κλιματιστικά και ως προωθητικά αέρια σε σπρέι. Η χρήση τους απαγορεύτηκε το 1987 με το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, γιατί ευθύνονται για την τρύπα του όζοντος και αντικαταστάθηκαν από τους υδροφθοράνθρακες.</p> | | | |

| | |
|-----------------|---|
| Χρήσεις βρωμίου | Οι ενώσεις του βρωμίου χρησιμοποιήθηκαν ως εντομοκτόνα και στην ασπρόμαυρη φωτογραφία , για τον σχηματισμό της αρνητικής φωτογραφίας στο φιλμ. |
| Χρήσεις ιωδίου | Το ιώδιο και οι ενώσεις του χρησιμοποιούνται ως αντισηπτικά-απολυμαντικά (με τη μορφή διαλύματος σε οινόπνευμα που ονομάζεται βάμμα ιωδίου), στη δημιουργία τεχνητής βροχής και στην ακτινοδιαγνωστική . Στον ανθρώπινο οργανισμό το ιώδιο συσσωρεύεται κυρίως στον θυρεοειδή αδένα, όπου παράγεται μια ορμόνη (θυροξίνη) η οποία ρυθμίζει τον βασικό μεταβολισμό. Το ραδιενεργό ^{131}I χρησιμοποιείται για τη διάγνωση προβλημάτων στον θυρεοειδή, ενώ το ^{125}I χρησιμοποιείται στη θεραπεία καρκινικών όγκων με ακτινοβολία. |

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 12

Υγροχημική ανίχνευση ιόντων αλογόνων

Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

Μπορούμε να διαπιστώσουμε αν π.χ. το πόσιμο νερό του δικτύου μας περιέχει χλώριο;

α. Ναι, σίγουρα! Κάποια κατάλληλη χημική αντίδραση θα υπάρχει.

β. Όχι! Απαιτείται εξειδικευμένος εργαστηριακός εξοπλισμός.

γ. Εξαρτάται από το αντιδραστήριο που θα χρησιμοποιήσουμε.

Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Σημειώστε με ✓ τις υποθέσεις και τις προβλέψεις με τις οποίες συμφωνείτε.

α. Αν κατορθώσω να δημιουργήσω ιζήματα των αλογόνων με χαρακτηριστικά χρώματα, θα μπορέσω να διαπιστώσω αν περιέχονται αλογόνα σε διάφορα υλικά.

β. Οι χημικές αντιδράσεις ανίχνευσης των αλογόνων είναι προτιμότερο να γίνουν μέσα σε διαλύματα, ώστε να διευκολύνεται και να επιταχύνεται η αντίδραση μεταξύ των διαλυμένων σωματιδίων.

γ. Στο διάλυμα του νιτρικού αργύρου, AgNO_3 , βρίσκονται ιόντα Ag^+ και NO_3^- .

Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Τρεις δοκιμαστικοί σωλήνες, στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, υαλογραφικός μαρκαδόρος, διάλυμα NaCl , διάλυμα KBr , διάλυμα KI , διάλυμα AgNO_3 .

Πειραματική διαδικασία

Τοποθετούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμά τους και σημειώνουμε σε αυτούς τους αριθμούς ①, ② και ③ ή σημειώνουμε τους χημικούς τύπους των διαλυμένων ουσιών που περιέχουν τα διαλύματα που περιέχονται σε αυτούς: NaCl , KBr και KI .



Στον δοκιμαστικό σωλήνα ① προσθέτουμε 3 mL διαλύματος NaCl, στον σωλήνα ② 3 mL διαλύματος KBr και στον σωλήνα ③ 3 mL διαλύματος KI.

Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 3-4 σταγόνες διαλύματος AgNO₃.

Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα του φύλλου εργασίας.

Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

Σημειώνουμε το χρώμα που παρατηρήσαμε μεταξύ των ουσιών που αναμείχθηκαν σε κάθε σωλήνα:

| | ① | ② | ③ |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Ag⁺(aq) | Cl⁻(aq) | Br⁻(aq) | I⁻(aq) |
| Χρώμα ιζήματος | | | |

Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

α. Όλες οι υποθέσεις μας ήταν σωστές!

β. Οι υποθέσεις μας δεν επαληθεύτηκαν.

γ. Μερικές υποθέσεις μας επαληθεύτηκαν και μερικές άλλες όχι...

Συμπεραίνουμε ότι:

Τα ιόντα του χλωρίου, του βρωμίου και του ιωδίου αντιδρούν με τα ιόντα του και δίνουν με χαρακτηριστικά χρώματα. Έτσι, μπορούμε να διαπιστώνουμε την ύπαρξη ιόντων των αλογόνων, π.χ. στο νερό ή σε διάφορα τρόφιμα.

Δημοσιεύουμε - Ζωγραφίζουμε

Φτιάχνουμε μία αφίσα με τα χαρακτηριστικά χρώματα του ιζήματος κάθε αλογόνου που εξετάσαμε. Αυτή θα μπορεί να αξιοποιηθεί για την ενημέρωση του κοινού για μια απλή και επιστημονική μέθοδο ανίχνευσης ιόντων αλογόνων στο πόσιμο νερό και εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την ποιότητά του.

Επικοινωνούμε

Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι:

Μας άρεσε και θα θυμόμαστε:

Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει:



Και ένα πραγματικό πρόβλημα...



Δείτε το διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο και απαντήστε στις ερωτήσεις

Τα ευγενή αέρια

Ευγενή αέρια ονομάζονται τα στοιχεία της **18ης ομάδας** του Περιοδικού Πίνακα. Τα στοιχεία αυτά είναι πρακτικά αδρανή,* γιατί έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στιβάδα με 8 e, εκτός από το ήλιο που έχει συμπληρωμένη τη στιβάδα K με 2 e.

Είναι μονοατομικά αέρια, άοσμα και άχρωμα.

Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή λαμπτήρων υψηλής απόδοσης, έγχρωμων λαμπτήρων και διαφημιστικών πινακίδων, στη δημιουργία αδρανών ατμοσφαιρών και στη συγκόλληση μετάλλων.

| 16 | 17 | 18 |
|----|----|----------------------|
| | | He ήλιο |
| | | Ne νέο |
| | | Ar αργό |
| | | Kr κρυπτό |
| | | Xe ξένο |
| | | Rn ραδόνιο |
| | | Og ογκανέσσιο |

* Σήμερα γνωρίζουμε ορισμένα παραδείγματα στα οποία το ξένο, το κρυπτό και το ραδόνιο σχηματίζουν σε υψηλή πίεση ελάχιστες χημικές ενώσεις σε συνθήκες υψηλής πίεσης.



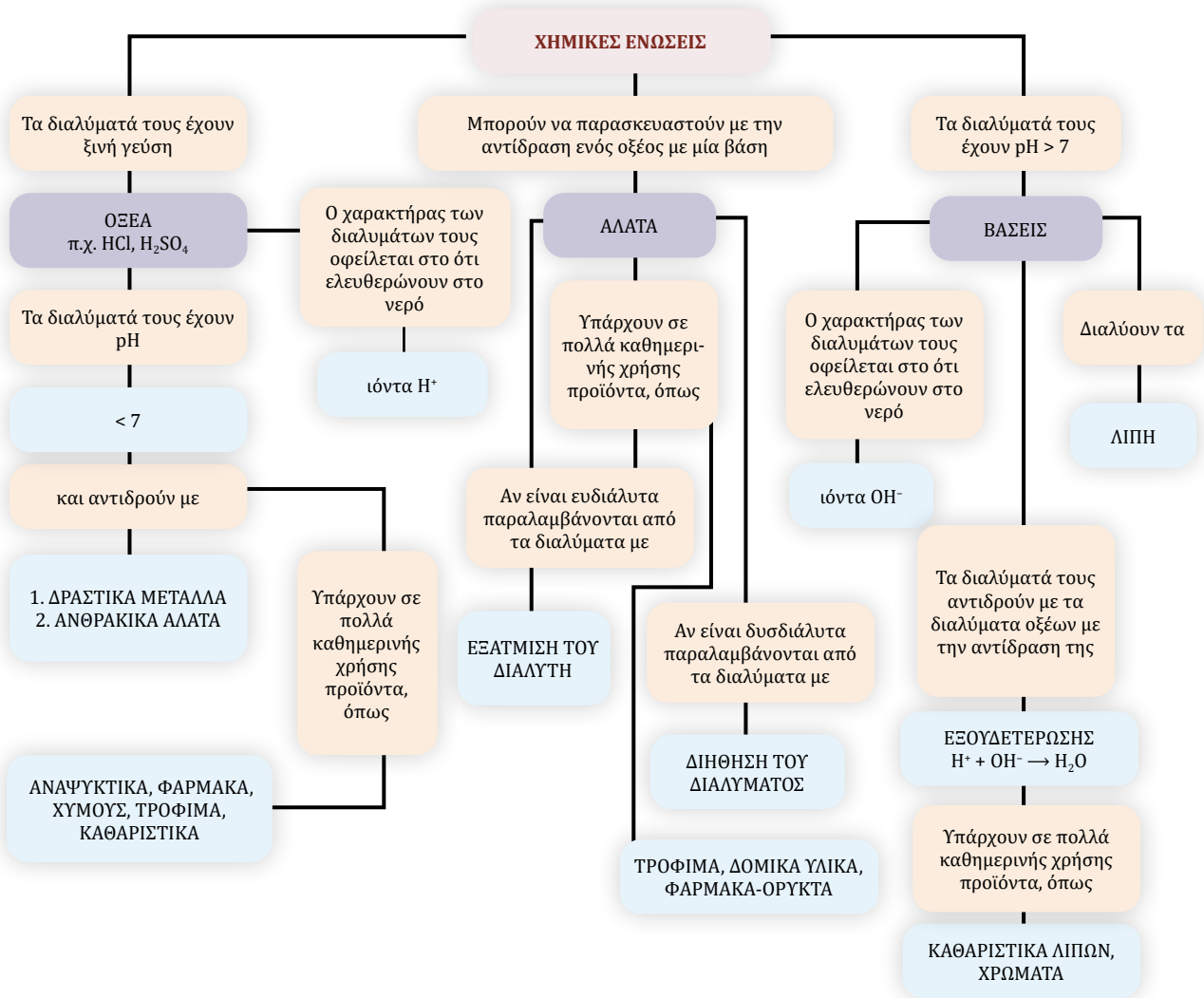
Το ήλιο έχει αντικαταστήσει το υδρογόνο στα αερόστατα, γιατί είναι πολύ ελαφρύ και λόγω της αδράνειάς του πολύ πιο ασφαλές, σε μπαλόνια για καταδύσεις και για την ψύξη υπεραγωγίων μαγνητών.

Η καταστροφή του «Χίντενμπουργκ»

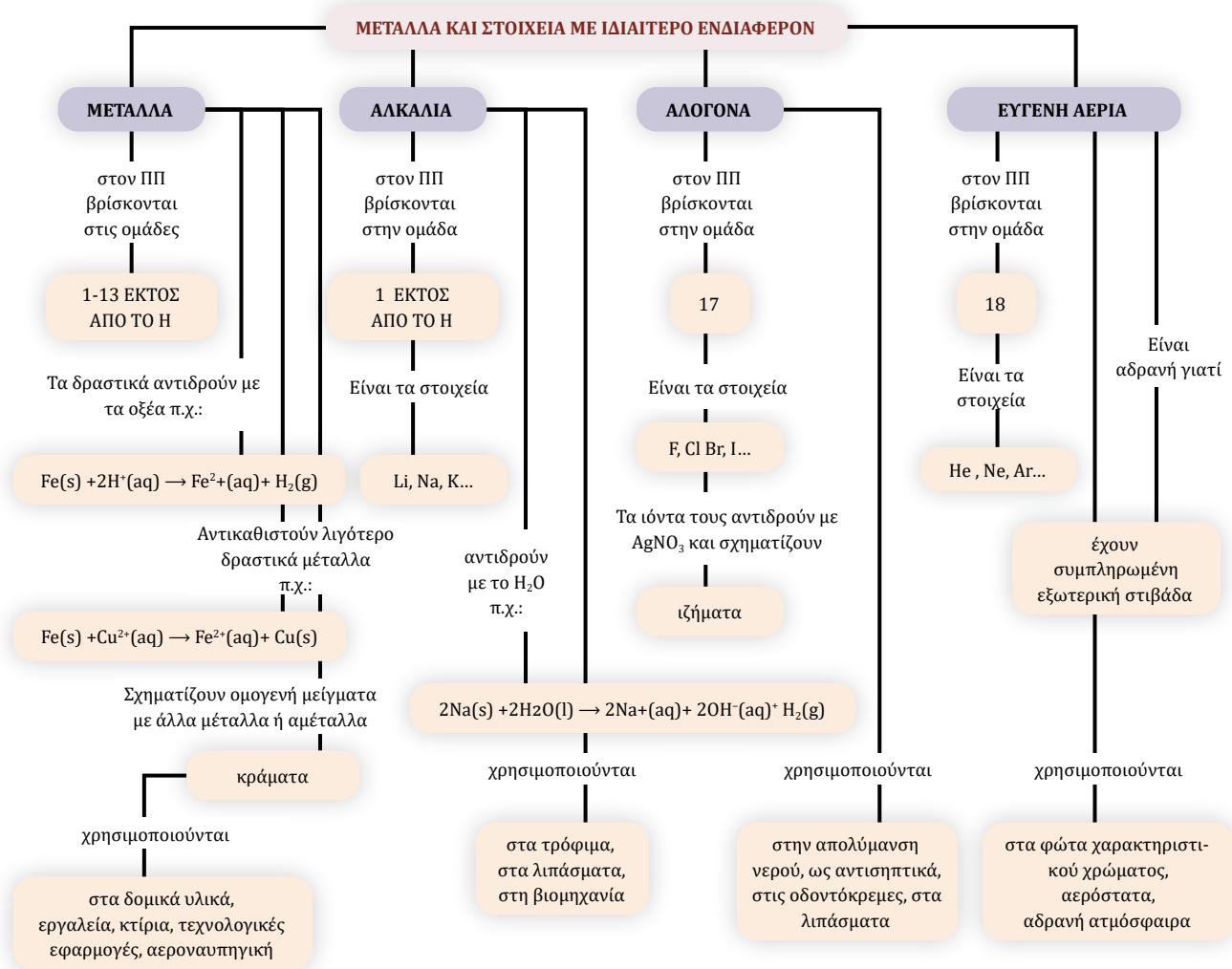
Στις 6-5-1937 το γιγαντιαίο αερόπλοιο «Χίντενμπουργκ» καταστράφηκε από πυρκαγιά παρασύροντας στον θάνατο 35 ανθρώπους. Το ατύχημα ώθησε την εταιρεία κατασκευής του να αντικαταστήσει το υδρογόνο από ήλιο.

Πρέπει να γνωρίζω οπωσδήποτε

ΓΙΑ ΤΑ ΟΞΕΑ, ΤΙΣ ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΛΑΤΑ



ΓΙΑ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

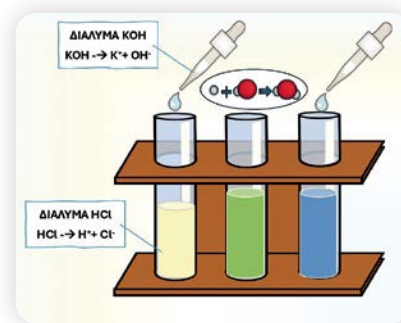


ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

5.1 Οξέα

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις με τη σωστή λέξη ή σύμβολο.

α. Το σύνολο των ιδιοτήτων των οξέων ονομάζεται χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία (.....). Τα διαλύματα των οξέων έχουν γεύση, αλλάζουν το χρώμα των, αντιδρούν με δραστικά και ελευθερώνουν αέριο, και με άλατα, όπως η και ελευθερώνουν αέριο Η χρήση των οξέων απαιτεί προσοχή, γιατί πολλά οξέα είναι



Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:
 - σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα
 - σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και
 - σε **βασιλικό** διάλυμα, αυτό αποκτά **μπλε** χρώμα.

- β.** Όταν ένα διάλυμα H_2SO_4 αντιδρά με Zn παράγεται αέριο, το οποίο μπορούμε να ταυτοποιήσουμε αν πλησιάσουμε μια, γιατί αναφλέγεται με
- γ.** Όταν ένα διάλυμα HCl αντιδρά με μαγειρική σόδα (NaHCO_3), παράγεται αέριο, το οποίο μπορούμε να ταυτοποιήσουμε αν πλησιάσουμε μια, γιατί
- δ.** Όταν σε ένα διάλυμα HCl προστίθενται σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, το χρώμα του διαλύματος γίνεται
- 2.** Η Αφροδίτη της Μήλου είναι ένα μαρμάρινο άγαλμα σπάνιας ομορφιάς του 5ου αιώνα π.Χ., το οποίο φυλάσσεται στο Μουσείο του Λούβρου. Να περιγράψετε τι θα συμβεί αν πάνω στο άγαλμα πέσει υδροχλωρικό οξύ και πώς μπορεί να ταυτοποιηθεί το αέριο που θα παραχθεί.
- 3.** Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- α.** Οι μπαταρίες των αυτοκινήτων περιέχουν H_2SO_4 . Όταν συμπληρώνονται με αποσταγμένο νερό, χρειάζεται προσοχή να μην ξεχειλίσει.
- β.** Τα περισσότερα οξέα είναι διαβρωτικά και γι' αυτό δεν τα συναντούμε σε τρόφιμα και ποτά.
- γ.** Τα οξέα, όταν διαλύονται στο νερό, ελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου.
- δ.** Ο όξινος χαρακτήρας των διαλυμάτων των οξέων οφείλεται στο ότι ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.
- ε.** Δεν μπορεί να αποθηκευτεί διάλυμα HCl σε δοχείο από ψευδάργυρο ή σίδηρο.
- 4. α.** Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις και χημικές εξισώσεις με μία λέξη, τύπο ή σύμβολο.
 Το αέριο (HCl), όταν διαλύεται στο νερό, ελευθερώνει, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{HCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots + \dots$
 Το θειικό οξύ (.....) περιέχεται στις μπαταρίες των αυτοκινήτων και στο νερό ελευθερώνει
 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2 \dots + \dots$
 Το οξικό οξύ (.....) περιέχεται στο και στο νερό ελευθερώνει σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \dots + \dots$
- β.** Το κοινό προϊόν της διάλυσης όλων αυτών των ουσιών είναι το
- γ.** Η παραγωγή αυτού του κοινού προϊόντος έχει ως αποτέλεσμα την ομαδοποίησή τους, με το κοινό όνομα



5.2 Βάσεις

- 5. α.** Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις με τη σωστή λέξη ή σύμβολο.
 Το σύνολο των κοινών των βάσεων ονομάζεται χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία (.....). Τα διαλύματα των βάσεων έχουν γεύση, αφή, αλλάζουν το χρώμα των και διαλύουν τα Η χρήση των βάσεων απαιτεί προσοχή, γιατί πολλές είναι
- β.** Όταν σε ένα διάλυμα NaOH προστίθενται σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, το χρώμα του διαλύματος γίνεται
- 6.** Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- α. Τα καθαριστικά των αποχετεύσεων και των σωληνώσεων περιέχουν βάσεις.
- β. Πολλές βάσεις είναι διαβρωτικές και γι' αυτό δεν τις συναντούμε σε είδη καθημερινής ζωής.
- γ. Οι βάσεις, όταν διαλύονται στο νερό, ελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου.
- δ. Ο αλκαλικός χαρακτήρας των διαλυμάτων των βάσεων οφείλεται στο ότι ελευθερώνουν ανιόντα υδροξειδίου.
7. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις και χημικές εξισώσεις με την κατάλληλη λέξη, τύπο ή σύμβολο.
- α. Το στερεό NaOH, όταν διαλύεται στο νερό, ελευθερώνει σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$\text{NaOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots + \dots$$
 Το Ca(OH)₂ περιέχεται στο ασβεστόνερο και ελευθερώνει σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow 2 \dots + \dots$$
 Το KOH είναι βάση, γιατί όταν διαλύεται στο νερό δίνει ανιόντα σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$\dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
- β. Το κοινό προϊόν της διάλυσης όλων αυτών των ουσιών είναι το
- γ. Η παραγωγή έχει ως αποτέλεσμα την ομαδοποίησή τους, με το κοινό όνομα
8. α. Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες ενώσεις ως βάσεις ή οξέα, γράφοντας ένα Ο για κάθε οξύ και ένα Β για κάθε βάση στο αντίστοιχο τετράγωνο.



- β. Από τις προηγούμενες ενώσεις διαλύουν τα λίπη οι
- γ. Από τις προηγούμενες ενώσεις αντιδρούν με δραστικά μέταλλα οι και εκλύουν αέριο που με κρότο.
- δ. Από τις προηγούμενες ενώσεις διαλύουν το μάρμαρο οι και εκλύουν αέριο που τη φλόγα του κεριού.

5.3 Κλίμακα pH – Η μέτρηση της οξύτητας των διαλυμάτων

9. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις με τη σωστή λέξη ή σύμβολο.
- α. Το μέτρο της οξύτητας των διαλυμάτων είναι το του διαλύματος, το οποίο εξαρτάται από το των του διαλύματος. Στο απιοντισμένο νερό το πλήθος των κατιόντων υδρογόνου είναι με το πλήθος των και το pH του διαλύματος είναι, στους 25 °C. Σε ένα διάλυμα που περιέχει KOH το pH του διαλύματος είναι από, στους 25 °C. Σε ένα διάλυμα που περιέχει HI το pH του διαλύματος είναι από, στους 25 °C. Όσο είναι το pH ενός διαλύματος τόσο πιο όξινο είναι. Όσο μεγαλύτερο είναι το pH ενός διαλύματος τόσο πιο είναι.
- β. Όταν σε ένα διάλυμα HCl προστεθεί νερό, δηλαδή αραιωθεί, το pH του διαλύματος, ενώ αν προστεθεί μικρή ποσότητα HCl, το pH του διαλύματος
- γ. Όταν σε ένα διάλυμα NH₃ προστεθεί νερό, δηλαδή αραιωθεί, το pH του διαλύματος, ενώ αν προστεθεί μικρή ποσότητα NH₃, το pH του διαλύματος

10. Στον διπλανό πίνακα δίνονται διάφορα διαλύματα ή γαλακτώματα και οι αντίστοιχες τιμές pH τους. Να διατάξετε τα υγρά από το πιο όξινο προς το πιο βασικό.

| Διάλυμα/γαλάκτωμα | pH | Διάλυμα/γαλάκτωμα | pH |
|-------------------|---------|--------------------|------|
| 1. HCl 36,5 g/L | 0,0 | 6. σόδα φαγητού | 8,4 |
| 2. οδοντόκρεμα | 9,9 | 7. νερό βροχής | 6,5 |
| 3. γαστρικό υγρό | 1,0-2,0 | 8. γάλα | 6,6 |
| 4. NaOH 40 g/L | 14,0 | 9. αίμα | 7,4 |
| 5. καφές | 5,0 | 10. γάλα μαγνησίας | 10,5 |

11. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- α.** Το αίμα με $pH = 7,4$ σε σύγκριση με τα ούρα που έχουν $pH = 6,0$ είναι:
- i.** περισσότερο βασικό **ii.** λιγότερο βασικό
- β.** Το γάλα μαγνησίας, το οποίο χρησιμοποιείται ως αντιόξινο για την ανακούφιση από την καούρα στο στομάχι, που έχει $pH = 10,5$ σε σύγκριση με τα καθαριστικά για τα τζάμια που έχουν $pH = 10,0$ είναι:
- i.** περισσότερο βασικό **ii.** λιγότερο βασικό
12. Τι μεταβολή υφίσταται το pH του νερού της βρύσης αν του προστεθεί μικρή ποσότητα χυμού λεμονιού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Στις ερωτήσεις 13-15 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

13. Σε διάλυμα αμμωνίας με $pH = 11$ προστίθεται μικρή ποσότητα καθαρής αμμωνίας (NH_3). Το διάλυμα που προκύπτει έχει:
- α.** $pH > 11$. **β.** $pH < 11$. **γ.** $pH = 11$.
14. Σε διάλυμα ($NaOH$) με $pH = 13$ ($25^\circ C$) προστίθεται αποσταγμένο νερό. Στο τελικό διάλυμα:
- α.** το $pH > 13$. **β.** το $pH = 6$.
- γ.** το $pH = 13$. **δ.** το pH είναι $7 < pH < 13$.
15. Σε ένα ξίδι (διάλυμα CH_3COOH) που έχει με $pH = 3,5$ προστίθεται αποσταγμένο νερό. Στο τελικό διάλυμα:
- α.** το $pH > 9,0$ **β.** το $pH < 3,5$.
- γ.** το $pH = 3,5$. **δ.** το pH είναι $3,5 < pH < 7,0$.
16. Να μετρήσετε χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί τις τιμές pH των παρακάτω διαλυμάτων:
- α.** πορτοκαλάδα **β.** μπίρα **γ.** ξίδι **δ.** σιρόπι κομπόστας.
- Στη συνέχεια να τα διατάξετε ξεκινώντας από το πιο όξινο.

17. Ο Ίον και η Όλη μέτρησαν το pH τριών διαλυμάτων στο σχολικό εργαστήριο και βρήκαν τα αποτελέσματα του διπλανού πίνακα. Να απαντήσετε τις ακόλουθες ερωτήσεις αιτιολογώντας την απάντησή σας.

| Είδος διαλύματος | pH |
|------------------|-------|
| i. διάλυμα Α | 2,50 |
| ii. διάλυμα Β | 3,50 |
| iii. διάλυμα Γ | 7,00 |
| iv. διάλυμα Δ | 11,20 |

- α.** Τι χρησιμοποίησαν για να μετρήσουν το pH των διαλυμάτων;
- β.** Ποιο από τα τρία διαλύματα είναι το πιο όξινο και ποιο το πιο βασικό;
- γ.** Αν γνωρίζουμε ότι ένα από τα διαλύματα είναι απιοντισμένο νερό και τα υπόλοιπα περιέχουν NH_3 1,7% μάζα προς όγκο, CH_3COOH 6,0% μάζα προς όγκο, CH_3COOH 0,06% μάζα προς όγκο, να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα στις ουσίες που περιέχουν.
- δ.** Θα υποστεί μεταβολή το pH του διαλύματος Β αν η Όλη προσθέσει σε αυτό το διάλυμα Α;
- ε.** Μπορείτε να προβλέψετε το εύρος τιμών που μπορεί να έχει το pH του τελικού διαλύματος που θα προκύψει από την ανάμειξη των διαλυμάτων Α και Β;

5.4

Η αντίδραση της εξουδετέρωσης και τα άλατα

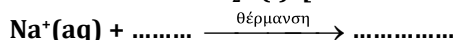
18. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις με μία λέξη, έναν τύπο ή ένα σύμβολο.
- α.** Σε ένα διάλυμα Δ1, KOH , προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης και το διάλυμα αποκτά χρώμα. Στο διάλυμα προσθέτουμε σταγόνα σταγόνα διάλυμα HCl , οπότε κάποια στιγμή

αποκτά χρώμα, γιατί τα του αρχικού διαλύματος από τα του διαλύματος HCl σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: + → και το διάλυμα Δ2 που σχηματίζεται γίνεται και έχει pH = στους 25 °C. Η αντίδραση αυτή ονομάζεται Αν συνεχίσουμε να προσθέτουμε διάλυμα HCl, το χρώμα του διαλύματος θα γίνει, γιατί στο διάλυμα Δ3 θα περισσεύουν και το pH θα είναι από ... στους 25° C.

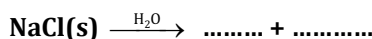
β. Στο διάλυμα Δ2 υπάρχουν ακόμη κατιόντα και ανιόντα Αν το διάλυμα θερμανθεί, ώστε να εξατμιστεί όλο το νερό, θα σχηματιστεί ένα λευκό, το , με χημικό τύπο: KCl, το οποίο είναι ένα Τα άλατα παράγονται κατά την ενός οξέος από μία..... . Αν είναι ευδιάλυτα, όπως το KCl, για να τα παραλάβουμε από το διάλυμα πρέπει να το νερό. Αν είναι δυσδιάλυτα, όπως το BaSO₄, καταβυθίζονται ως και τα παραλαμβάνουμε με

γ. Το μαγειρικό αλάτι αποτελείται από κατιόντα(.....) και (Cl⁻). Στο εργαστήριο μπορεί να παρασκευαστεί αν αναμειχθεί ένα διάλυμα με ένα διάλυμα και αν στη συνέχεια το διάλυμα που σχηματίστηκε, ώστε να εξαερωθεί όλο το νερό.

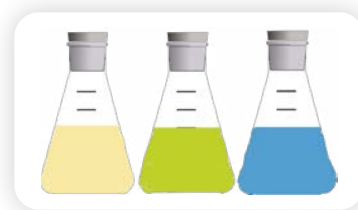
Οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται όταν αναμειγνύονται τα διαλύματα είναι: + → H₂O(l) [.....]



Το αλάτι, ως προς τη φυσική του κατάσταση, είναι και και έχει χρώμα. Η γεύση του είναι και χρησιμοποιείται για να τα φαγητά, να ορισμένα τρόφιμα και ως στους δρόμους. Όταν διαλύεται στο νερό, οι κρύσταλλοί του καταστρέφονται και ελευθερώνονται πάλι τα ιόντα και, όπως δείχνει η χημική εξίσωση:



Το αλάτι περιέχεται στο νερό, από όπου και μπορεί να παραληφθεί σε αβαθείς περιοχές, οι οποίες ονομάζονται



Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

- σε **όξινο** διάλυμα, αυτό αποκτά **κίτρινο** χρώμα
- σε **ουδέτερο** διάλυμα, αυτό αποκτά **πράσινο** χρώμα και
- σε **βασικό** διάλυμα, αυτό αποκτά **μπλε** χρώμα.

19. Τα τσιμπήματα των εντόμων είναι οδυνηρά γιατί διοχετεύουν δηλητήριο κάτω από το δέρμα. Η μέλισσα με το κεντρί της διοχετεύει δηλητήριο που περιέχει οξύ κάτω από το δέρμα, ενώ η σφήκα δηλητήριο που περιέχει βάση. Να επιλέξετε και να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα του διπλανού πίνακα θα χρησιμοποιήσετε κάθε φορά για να εξουδετερώσετε το τσίμπημα:

α. της μέλισσας.

β. της σφήκας.

| Είδος διαλύματος | pH |
|--------------------------------|------|
| i. διάλυμα Α: HCl | 0,0 |
| ii. διάλυμα Β: ξίδι | 3,5 |
| iii. διάλυμα Γ: νερό | 7,0 |
| iv. διάλυμα Δ: NH ₃ | 11,0 |

20. Να επιλέξετε τι πρέπει να προστεθεί σε διάλυμα που έχει pH = 1 σε ικανοποιητική ποσότητα για να προκύψει διάλυμα HCl με pH = 11.

α. διάλυμα HCl με pH = 4

β. καθαρό νερό

γ. διάλυμα NaOH με pH = 13

δ. διάλυμα NaOH με pH = 10

21. Όταν διαλύεται H₂SO₄ στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: → + Όταν διαλύεται Ba(OH)₂ στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση

που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: → + Αν αναμειχθεί το διάλυμα του H_2SO_4 με το διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$, πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις που περιγράφονται από τις χημικές εξισώσεις: + → [εξουδετέρωση], + →

Το άλας που σχηματίζεται είναι το και καταβυθίζεται, γιατί είναι και μπορεί να παραληφθεί με

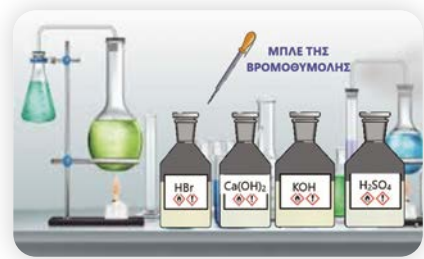
22. α. Να εξηγήσετε ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται άλατα.

β. Να κυκλώσετε όσες από τις ακόλουθες ενώσεις είναι άλατα και να εξηγήσετε με ποια κριτήρια αποφασίσατε.

1. Na_2CO_3 2. H_2SO_4 3. ZnCl_2 4. KOH
5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 6. KBr 7. MgCO_3 8. CaSO_4

γ. Η Όλη και ο Ίον χρειάζονται KBr για να το χρησιμοποιήσουν σαν λίπασμα σε μια μηλιά που φαίνεται να μην είναι σε καλή κατάσταση. Το KBr είναι ένα ευδιάλυτο άλας. Να προτείνετε μία διαδικασία με την οποία μπορούν να το παρασκευάσουν, αν έχετε διαθέσιμα τα διπλανά αντιδραστήρια.

δ. Να προτείνετε μία διαδικασία με την οποία μπορούν να παρασκευάσουν CaSO_4 , το οποίο είναι δυσδιάλυτο, αν έχετε διαθέσιμα τα διπλανά αντιδραστήρια.



5.5 Μία γεύση από οξέα, βάσεις και άλατα και καθημερινή ζωή

23. Το ξίδι παρασκευάζεται από κρασί χαμηλών αλκοολικών βαθμών με τη βοήθεια ενζύμων, με μια διαδικασία, την οξική ζύμωση. Χρησιμοποιείται για να δώσει ευχάριστη γεύση στις και σε ορισμένα φαγητά, αλλά και για τη συντήρηση ορισμένων τροφίμων, όπως τα Το ξίδι είναι υδατικό διάλυμα οξέος με περιεκτικότητα περίπου 7% μάζα προς όγκο και pH περίπου: Α. 12 Β. 7 Γ. 3

Αν προσθέσουμε στη σαλάτα 5 mL ξίδι, θα καταναλώσουμε g οξικού οξέος.

Ένα μπουκάλι ξίδι του εμπορίου όγκου 250 mL περιέχει g οξικού οξέος

35 g οξικού οξέος περιέχονται σε μπουκάλια ξίδι του εμπορίου όγκου 250 mL.

24. Στις ακόλουθες ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Το μύρτιλο είναι από τα λίγα φυτά που ευδοκίμει σε όξινα εδάφη. Το pH ενός εδάφους κατάλληλου για την καλλιέργεια μύρτιλου μπορεί να είναι:

- i. 4,2-5,0 ii. 13,0-14,0 iii. 7,0-8,0

Αν το διαθέσιμο έδαφος έχει $\text{pH} = 7,2$ θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να γίνει κατάλληλο για την καλλιέργεια:

- iv. εδαφοβελτιωτικό με $\text{pH} > 7$ v. εδαφοβελτιωτικό με $\text{pH} < 7$ vi. εδαφοβελτιωτικό με $\text{pH} = 7$

β. Τα άλατα χρησιμοποιούνται:

- i. στα δομικά υλικά ii. στα τρόφιμα ως συντηρητικά
iii. στα λιπάσματα iv. σε όλα τα προηγούμενα

γ. Οι βάσεις χρησιμοποιούνται:

- i. στα αντιόξινα σκευάσματα ii. καθαριστικά τζαμιών
iii. για την παρασκευή σαπουνιών iv. όλα τα προηγούμενα

δ. Για την όξινη βροχή ευθύνονται:

i. τα άλατα

ii. τα οξείδια του θείου και του αζώτου

iii. οι βάσεις

iv. τα λιπάσματα

ε. Για τον καθαρισμό των δύσκολων λεκέδων από λίπη χρησιμοποιείται:

i. διάλυμα HCl

ii. διάλυμα NH₃

iii. διάλυμα NaOH

iv. διάλυμα HNO₃

στ. Για τον καθαρισμό της πέτρας που συσσωρεύεται στις τουαλέτες χρησιμοποιείται:

i. διάλυμα HCl

ii. διάλυμα NH₃

iii. διάλυμα NaOH

iv. ξίδι

5.6 Μέταλλα

25. Να παρατηρήσετε το τμήμα του Περιοδικού Πίνακα και στη συνέχεια να συμπληρώσετε τις προτάσεις ώστε να είναι ορθές.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|----|----|
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | He | | | | |
| Li | | | | | | | | | | | | | | | | | F | Ne | | | |
| Na | Mg | | | | | | | | | | | | | | | | Al | Cl | Ar | | |
| K | Ca | | | | | | | | | | | | | | | | | | Br | Kr | |
| | Ba | | | | | | | | | | | | | | | | | | | I | Xe |

α. Στο τμήμα του Περιοδικού Πίνακα

κα μέταλλα είναι τα στοιχεία: και αμέταλλα είναι τα στοιχεία:

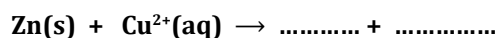
β. Αλκάλια είναι τα στοιχεία:

γ. Αλκαλικές γαίες είναι τα στοιχεία:

δ. Σε ό,τι αφορά τη φυσική τους κατάσταση τα μέταλλα είναι όλα, εκτός από τον που είναι

ε. Ένα μέταλλο που είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο αντιδρά με τα και ελευθερώνει αέριο, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow \dots + \dots$

στ. Ένα μέταλλο, που είναι πιο δραστικό από ένα άλλο μέταλλο, μπορεί να το αντικαταστήσει:



26. Για τα μέταλλα του παραπάνω τμήματος του Περιοδικού Πίνακα γνωρίζουμε ότι:

Το Ca μπορεί να αντικαταστήσει το Mg και το Na στις ενώσεις τους. Το K μπορεί να αντικαταστήσει το Ca και το Na στις ενώσεις τους και το Na μπορεί να αντικαταστήσει το Mg. Ο Zn αντικαθιστά το Fe στις ενώσεις του, αλλά αντικαθίσταται από το Mg. Ο Fe αντιδρά με τα οξέα και ελευθερώνει H₂, ενώ ο χαλκός όχι. Να κατατάξετε τα στοιχεία από το λιγότερο προς το περισσότερο δραστικό.

27. Ο Ίον και η Όλη ερεύνησαν στο εργαστήριο τη δραστικότητα τριών διαφορετικών μετάλλων με αραιό διάλυμα H₂SO₄. Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποίησαν το ίδιο διάλυμα οξέος στις ίδιες συνθήκες και μέτρησαν τον όγκο αερίου H₂ που παράχθηκε από το κάθε μέταλλο σε χρόνο δύο λεπτών. Το πείραμα επαναλήφθηκε δύο φορές. Τα αποτελέσματα δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.



- α. Ποιο από τα τρία μέταλλα είναι πιο δραστήριο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας;
- β. Αν το μέταλλο Β είναι το ασβέστιο, να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασής του με το διάλυμα του H_2SO_4 : $\dots\text{Ca} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{CaSO}_4 + \dots$

| Πείραμα | Όγκος H_2 που παράχθηκε μετρημένος στις ίδιες συνθήκες σε $t = 2 \text{ min}$ | | |
|---------|--|-------------------|-------------------|
| | Μέταλλο Α | Μέταλλο Β | Μέταλλο Γ |
| 1 | 240 cm^3 | 360 cm^3 | 176 cm^3 |
| 2 | 216 cm^3 | 389 cm^3 | 190 cm^3 |

5.7 Χαρακτηριστικές ομάδες στοιχείων

28. Να παρατηρήσετε τον διπλανό πίνακα και στη συνέχεια να γράψετε το όνομα και το σύμβολο των στοιχείων:

| | | | | |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|
| 1. νέο | 2. χλώριο | 3. κάλιο | 4. άνθρακας | 5. αργίλιο |
| 6. θείο | 7. μαγνήσιο | 8. οξυγόνο | 9. σίδηρος | 10. άζωτο |

- α. που είναι μέταλλα και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.
- β. που είναι αλκάλια και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.
- γ. που είναι αλογόνα και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.
- δ. που είναι ευγενή αέρια και να αναφέρετε τα κύρια χαρακτηριστικά τους.
- ε. Να γράψετε τα δύο αμέταλλα στοιχεία που περιέχονται στον αέρα που αναπνέουμε.
- στ. Να σημειώσετε την ομάδα του Περιοδικού Πίνακα στην οποία βρίσκονται τα:

νέο:..... ομάδα, χλώριο:..... ομάδα, κάλιο:..... ομάδα.

29. Από τα στοιχεία: **χλώριο, αργό, νάτριο, σίδηρος, οξυγόνο:**

- α. Στην ομάδα των αλκαλίων ανήκει το....., το οποίο είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του οργανισμού, γιατί είναι συστατικό της καλίου-, η οποία ρυθμίζει τη λειτουργία των κυττάρων. Αντιδρά με νερό σύμφωνα με την αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $\dots + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \dots + \dots + \dots$. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης παράγεται αέριο..... και ο σωλήνας θερμαίνεται, γιατί η αντίδραση είναι Το διάλυμα που δημιουργείται έχει pH από 7 γιατί παράγονται ιόντα
- Κάθε άτομο κατά την αντίδρασή του με το νερό χάνει ένα και μετατρέπεται σε
- β. Το είναι αδρανές, γιατί ανήκει στην ομάδα των αερίων, δηλαδή την ... ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- γ. Το ανήκει στη 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, δηλαδή είναι και χρησιμοποιείται στην του πόσιμου νερού.

30. Το σχήμα το οποίο ακολουθεί απεικονίζει τις τέσσερις πρώτες περιόδους του Περιοδικού Πίνακα:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | | E | |
| | Δ | | | | | | | | | | | | | | | | | Z | Λ |
| Γ | | | | | | | | | | M | | | | | | | | | |

Να επιλέξετε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- α. Το στοιχείο Β έχει παρόμοιες ιδιότητες με το στοιχείο Γ και το στοιχείο Ε με το στοιχείο Ζ.
- β. Το στοιχείο Α είναι στερεό, όπως τα στοιχεία Β, Γ και Δ.



Συμπληρωματικές
ερωτήσεις

γ. Τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ είναι μέταλλα.

δ. Το στοιχείο Δ είναι αλκάλιο.

ε. Το στοιχείο Μ είναι μέταλλο.

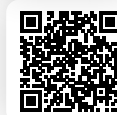
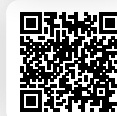
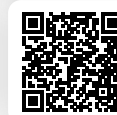
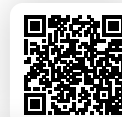
στ. Το στοιχείο Χ δεν αντιδρά εύκολα με άλλα χημικά στοιχεία και επειδή είναι ελαφρύ χρησιμοποιείται στα μπαλόνια των αερόστατων.

31. Διάλυμα κατιόντων Ag^+ διάλυμα ανιόντων..... → δυσδιάλυτο ίζημα $AgCl$ χρώματος.
Διάλυμα κατιόντων + διάλυμα ανιόντων I^- → δυσδιάλυτο ίζημα AgI χρώματος.

Εξασκούμαστε και ελέγχουμε τις γνώσεις μας... διασκεδάζοντας

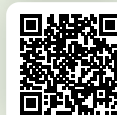
Κάντε τον έλεγχο των γνώσεών σας.

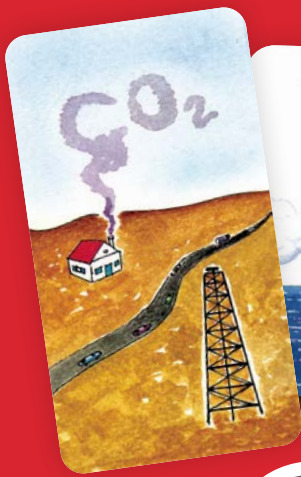
1. Να παρακολουθήσετε το βιντεομάθημα «Οξέα, Βάσεις, άλατα και οργανισμός» και να απαντήσετε στις ερωτήσεις.
2. Να παρακολουθήσετε το βιντεομάθημα «Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος» και να απαντήσετε στις ερωτήσεις.
3. Να παρακολουθήσετε το βιντεομάθημα «Η εξουδετέρωση» και να απαντήσετε στις ερωτήσεις.
4. Συμπληρώστε το διαδραστικό σταυρόλεξο «Οξέα, βάσεις και άλατα»
5. Απαντήστε τα φύλλα αξιολόγησης.
6. Απαντήστε τα κουίζ: «Είναι παντού και είναι απαραίτητα», «Οι συνήθειες ύποπτοι».
7. Συμπληρώστε τους εννοιολογικούς χάρτες.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. Να διερευνήσετε το θέμα: «Το αλάτι της Γης».
2. Να διερευνήσετε το θέμα: «Στην κόψη του ξυραφιού».
3. Να διερευνήσετε το θέμα: «Πρόσθετα και συντηρητικά».
4. Να διερευνήσετε το θέμα: «Κάνοντας την βροχή πιο όξινη και τον πλανήτη πιο φωτό».
5. Πάιξτε με τα εικονικά εργαστήρια: «Εξουδετέρωση διαλύματος HCl », «Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων».
6. Να διερευνήσετε το θέμα: «Πυροτεχνήματα».
7. Να διερευνήσετε το θέμα: «Από την προϊστορία στο διάστημα».





6

Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

Τι είναι αυτό που το λέμε αγάπη;

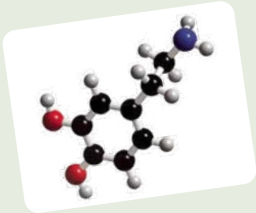
Η αγάπη είναι μια περίπλοκη υπόθεση. Παρότι χιλιάδες χρόνια λογοτεχνικής και μουσικής παράδοσης μας έχουν πείσει ότι η καρδιά μας είναι υπεύθυνη για το συναίσθημα της αγάπης, σήμερα γνωρίζουμε ότι η πραγματικότητα είναι αρκετά διαφορετική και κρύβει μέσα της πολλή... Χημεία.

Η αγάπη, στην πραγματικότητα, είναι προϊόν κυρίως του εγκεφάλου και λίγο της καρδιάς, δηλαδή ένας συνδυασμός νευροχημείας και αφήγησης, των ορμονών και των νευροδιαβιβαστών που προκαλούν τα συναισθήματα και των ιστοριών που επιλέγουμε να πούμε στον εαυτό μας για αυτά. Όταν ερωτευόμαστε, ο εγκέφαλός μας πλημμυρίζει από ένα ακαταμάχητο κοκτέιλ χημικών ουσιών που κάνει την καρδιά μας να χτυπά πιο γρήγορα, το σώμα μας να ιδρώνει, το μυαλό μας να κολλάει και τα χείλη μας να έχουν ζωγραφισμένο ένα ανόητο χαμόγελο... και εδώ θα πούμε την ιστορία τους.



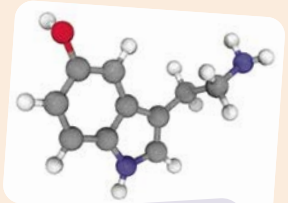
ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ

Τα επίπεδα της ντοπαμίνης αυξάνονται στον εγκέφαλο στους ερωτευμένους προκαλώντας αισθήματα ευχαρίστησης, με αποτέλεσμα οι άνθρωποι να επαναλαμβάνουν συμπεριφορές που προκαλούν την παραγωγή της.



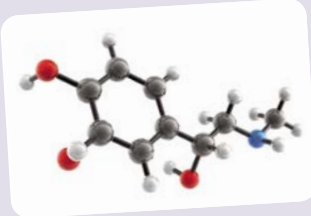
ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ

Τα επίπεδα της σεροτονίνης ελαττώνονται όταν ο άνθρωπος ερωτεύεται και αυτό μπορεί να προκαλέσει άγχος και εμμονή.



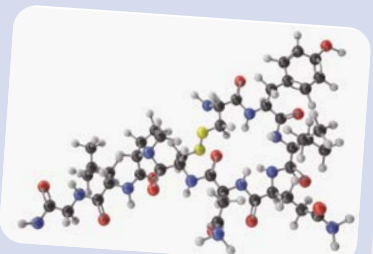
ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ

Παράγεται σε αγχωτικές ή συναρπαστικές καταστάσεις, με αποτέλεσμα να αυξάνει τους χτύπους της καρδιάς.



ΟΞΥΤΟΚΙΝΗ

Λέγεται και ορμόνη της αγκαλιάς, γιατί ενισχύει την εμπιστοσύνη και το συναισθηματικό δέσιμο με έναν άλλο άνθρωπο.



Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

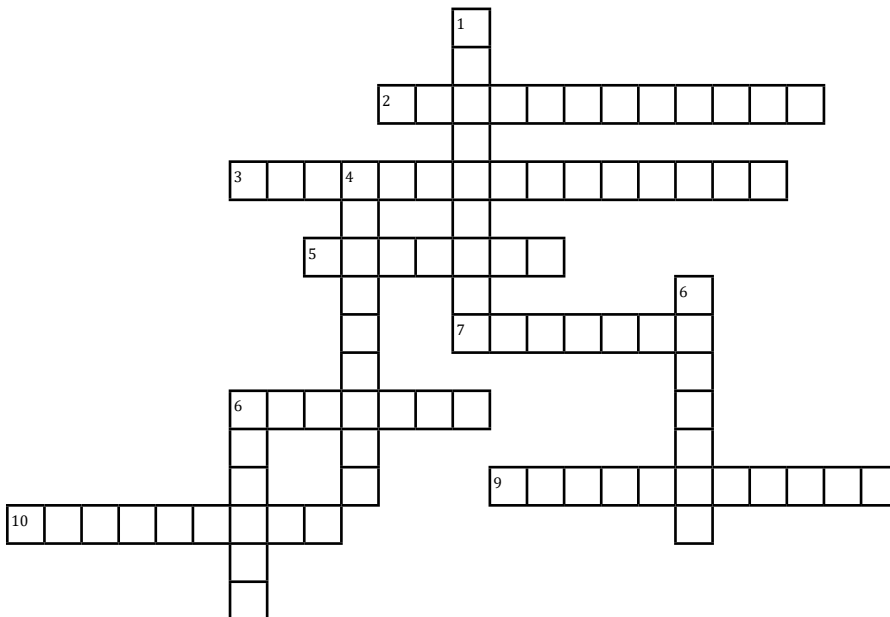


Γιατί να τα μάθω εγώ όλα αυτά;

Για να μπορείς:

- Να έχεις άποψη στηριγμένη σε επιστημονικά στοιχεία για την καύση και τις ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και να μπορείς να επιχειρηματολογήσεις για τις αρνητικές και τις θετικές πλευρές καθεμίας από τις πηγές ενέργειας.
- Να συνδέεις τη λειτουργία των μπαταριών με την κίνηση των ιόντων.
- Να διαπιστώσεις ότι η παρασκευή πολλών προϊόντων της καθημερινότητας έχει πραγματοποιηθεί με αξιοποίηση χημικών αντιδράσεων.
- Να κατανοήσεις τον κρίσιμο ρόλο της Χημείας στην καθημερινή ζωή.
- Να αποκτήσεις άποψη και να καλλιεργήσεις αξίες και στάση ζωής σχετικά με την ανάπτυξη της Χημείας, τις εφαρμογές της και την αλόγιστη χρήση χημικών ουσιών.

Συμπληρώστε το σταυρόλεξο που ακολουθεί, και αν δυσκολευτείτε, διαβάστε το κείμενο της προηγούμενης σελίδας και ξαναπροσπαθήστε, αφού ολοκληρώσετε τη μελέτη του κεφαλαίου... Είναι βέβαιο ότι οι γενικές σας γνώσεις για το περιβάλλον, την ενέργεια και τη ζωή θα έχουν βελτιωθεί.



Χαρούμενη σε βλέπω σήμερα, Όλη.



Ναι, Ίον.
Μετά τη γυμναστική ο εγκέφαλός μου έχει πλημμυρίσει ενδορφίνες και σεροτονίνη!

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

ενέργεια
πηγές ενέργειας
ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
περιβαλλοντικοί ρύποι
φαινόμενο θερμοκηπίου
όξινη βροχή
αποτύπωμα άνθρακα
νανούλικά μπαταρίες

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

2. Εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια.
3. Εκμεταλλεύονται την αιολική ενέργεια.
5. Χάρη σε αυτά αντιμετωπίζονται πολλές ασθένειες.
7. Η καύση αυτών των καυσίμων ελευθερώνει CO_2 .
8. Τέτοιες ουσίες είναι οι ορμόνες.
9. Σε αυτό το φαινόμενο οφείλεται η θερμοκρασία της Γης.
10. Υλικά εξαιρετικά μικρών διαστάσεων της τάξης του 10^{-9} m.

ΚΑΘΕΤΑ

1. Είναι μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος που ονομάζεται και μαύρος χρυσός.
4. Αποθηκεύουν χημική ενέργεια.
6. Η αύξηση της ποσότητας του διοξειδίου αυτού του χημικού στοιχείου προκαλεί την υπερθέρμανση της Γης.
8. Αυτή η μορφή ενέργειας είναι αποθηκευμένη στα τρόφιμα.

Ελπίζω να έχεις αρκετή... ενέργεια για να βγάλεις το κεφάλαιο, τον αγώνα, το πρωτάθλημα, το διάβασμα, τη μέρα...



6.1 Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας

Τα σώματα που περιέχουν αποθηκευμένη ενέργεια, την οποία μπορούν να ελευθερώσουν για να χρησιμοποιηθεί σε μία άλλη μορφή, ονομάζονται **πηγές ή αποθήκες ενέργειας**. Όλα τα υλικά σώματα έχουν αποθηκευμένη στα μόριά τους ενέργεια, η οποία ονομάζεται **χημική ενέργεια**.

Σε κάθε χημική αντίδραση παρατηρείται μεταβολή στη χημική ενέργεια, καθώς κατά τη μετατροπή των αντιδρώντων σε προϊόντα παρατηρείται μεταβολή στην ενέργεια, η οποία είτε ελευθερώνεται στο περιβάλλον, αν η αντίδραση είναι εξώθερμη, είτε απορροφάται από το περιβάλλον, αν είναι ενδόθερμη.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αντίδρασης που ελευθερώνει θερμότητα είναι η καύση.

Ποιες είναι οι πηγές ενέργειας στη φύση

Ο ήλιος είναι μια τεράστια αποθήκη πυρηνικής και χημικής ενέργειας.

Οι πρώτες ύλες, όπως το άνθρακας, το πετρέλαιο, το ουράνιο (πυρηνική πρώτη ύλη) και το φυσικό αέριο, είναι αποθήκες χημικής ενέργειας.

Το νερό που κυλά ορμητικά ή πέφτει από ψηλά και τα κύματα της θάλασσας είναι επίσης πηγές ενέργειας.

Ο αέρας είναι πηγή ενέργειας που οφείλεται στην κίνησή του.

Στη φύση υπάρχουν και άλλες αποθήκες ενέργειας, όπως τα γεωθερμικά πεδία, η ενέργεια των οποίων οφείλεται στις μεγάλες θερμοκρασίες των υλικών στο εσωτερικό της Γης.

Οι άνθρωποι αποθηκεύουν ενέργεια με σκοπό να τη χρησιμοποιήσουν αργότερα. Αποθήκευση χημικής ενέργειας έχουμε στους διάφορους τύπους μπαταριών, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως ηλεκτρική ενέργεια σε συσκευές, και δυναμικής ενέργειας στα ελατήρια όταν έχουν συμπιεστεί ή κourδιστεί.



Η καύση του σιδήρου με το οξυγόνο του αέρα ελευθερώνει θερμότητα και φως.

Ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες.

Το πετρέλαιο, το κάρβουνο, το φυσικό αέριο και το ουράνιο είναι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γιατί οι ουσίες αυτές δημιουργήθηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια και τα αποθέματά τους είναι περιορισμένα.

Οι πηγές ενέργειας που δεν εξαντλούνται με τη χρήση, αλλά ανανεώνονται συνεχώς με φυσικές διαδικασίες, ονομάζονται **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**.



Τι είναι η ενέργεια

Ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας



Βιομάζα: Φυτικής προέλευσης υλικά (ξύλο, άχυρα, χαρτί), αλλά και μέρος από τα φυτικά και ζωικά απόβλητα και τα σκουπίδια των βιομηχανιών και των πόλεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα, κυρίως για τη θέρμανση κατοικιών και αγροτικών επιχειρήσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η βιομάζα μετατρέπεται σε υγρό καύσιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες και ονομάζεται βιοντίζελ.



Ηλιακή ενέργεια: Μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια κατάλληλων διατάξεων, οι οποίες ονομάζονται φωτοβολταϊκοί μετατροπείς.



Αιολική ενέργεια: Μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια από τις ανεμογεννήτριες στα αιολικά πάρκα και στο παρελθόν σε κινητική ενέργεια στους ανεμόμυλους.



Ενέργεια του νερού: Μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και παλαιότερα χρησιμοποιήθηκε στους νερόμυλους.



Γεωθερμική ενέργεια: Οφείλεται στην υψηλή θερμοκρασία που υπάρχει στο εσωτερικό της Γης. Χρησιμοποιείται κυρίως για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης.



Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Τα ορυκτά καύσιμα, πετρέλαιο, γαιάνθρακες και φυσικό αέριο, αλλά και τα ραδιενεργά υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στα πυρηνικά εργοστάσια είναι φυσικοί πόροι οι οποίοι χρειάστηκαν εκατομμύρια χρόνια για να δημιουργηθούν και τα αποθέματά τους είναι περιορισμένα.

Πετρέλαιο: Καίγεται και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, ενώ αξιοποιείται για τη θέρμανση και την κίνηση των μεταφορικών μέσων.

Φυσικό αέριο: Καίγεται και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, ενώ αξιοποιούνται για τη θέρμανση και την κίνηση των μεταφορικών μέσων.



Γαιάνθρακες: Καίγονται και μετατρέπονται σε ηλεκτρική ενέργεια στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, ενώ αξιοποιούνται για τη θέρμανση.



Ουράνιο: Αξιοποιείται στα πυρηνικά εργοστάσια, όπου η πυρηνική ενέργεια η οποία ελευθερώνεται κατά τη σχάση του ατόμου ως θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια.

Και η αναπόφευκτη σύγκριση: Συγκριτικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Η σύγκριση μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα γίνει με τρία κριτήρια. Τη δυνατότητά τους να ανανεώνονται, τη θερμική τους απόδοση, δηλαδή την ποσότητα ενέργειας που αποδίδουν όταν καίγεται ορισμένη ποσότητά τους, και την επίδρασή τους στο περιβάλλον.



Ανανεώσιμες - μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας



Το καύσιμο των ονείρων μας

| | Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας | Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας |
|---------------------------------------|--|---|
| Δυνατότητα ανανέωσης της πηγής | Για να ανανεωθούν οι πηγές αυτές απαιτούνται εκατομμύρια χρόνια και πολύ ειδικές συνθήκες. Όταν εξαντληθούν οι φυσικοί πόροι, δεν θα υπάρχει δυνατότητα ανανέωσης. | Είναι ανεξάντλητες πηγές, γιατί ανανεώνονται συνεχώς με φυσικές διαδικασίες. Το πρόβλημα είναι ότι δεν είναι πάντα διαθέσιμες (δεν έχει κάθε μέρα και παντού ηλιοφάνεια ή ισχυρό άνεμο), αλλά το πρόβλημα επιλύεται με την αποθήκευση της ενέργειας, για παράδειγμα σε μπαταρίες. |
| Απόδοση | Έχουν υψηλή ενεργειακή απόδοση, δηλαδή αποδίδουν μεγάλες ποσότητες ενέργειας και οι μηχανές που τα μετατρέπουν έχουν προσιτή τιμή. | Η ενεργειακή τους απόδοση με τους μετατροπείς ενέργειας (μηχανές) που διαθέτουμε αυτή τη στιγμή είναι χαμηλή. Επίσης, το κόστος λειτουργίας των μηχανών είναι ακόμη μεγάλο. |
| Περιβαλλοντικές επιπτώσεις | Τα ορυκτά καύσιμα παράγουν μεγάλες ποσότητες ουσιών που χαρακτηρίζονται περιβαλλοντικοί ρύποι . Τέτοιες είναι το CO_2 , το οποίο είναι υπεύθυνο για την αύξηση της θερμοκρασίας της Γης, εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, και τα οξείδια του θείου και του αζώτου , τα οποία είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή. Τα καύσιμα των πυρηνικών εργοστασίων, εκτός από τους κινδύνους που υπάρχουν σε περίπτωση ατυχήματος, ρυπαίνουν το περιβάλλον και μετά τη χρήση τους. Η διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων είναι ένα πολύ σοβαρό διεθνές πρόβλημα. Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν ρυπαίνει το περιβάλλον. | |

Όλα αυτά τα περίεργα που συμβαίνουν με τα ακραία καιρικά φαινόμενα με τρομάζουν, Ίον!

Κι εμένα, Όλη. Μου φαίνεται ότι πρέπει να μειώσουμε το αποτύπωμα του CO_2 μας!

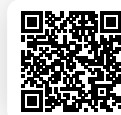
Ουάου! Τι είναι το αποτύπωμα CO_2 ;



Το αποτύπωμα άνθρακα

Το αποτύπωμα άνθρακα και η πολιτική μηδενικών ρύπων

Το αποτύπωμα άνθρακα αναφέρεται στη συνολική ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου –συμπεριλαμβανομένου του CO_2 και του μεθανίου– που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από ανθρώπινες δραστηριότητες. Περιλαμβάνει τα πάντα, από την ενέργεια που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία των σπιτιών, το αέριο που χρησιμοποιείται από τα οχήματα, μέχρι την παραγωγή, τη μεταφορά και την απόρριψη των προϊόντων που καταναλώνουμε.



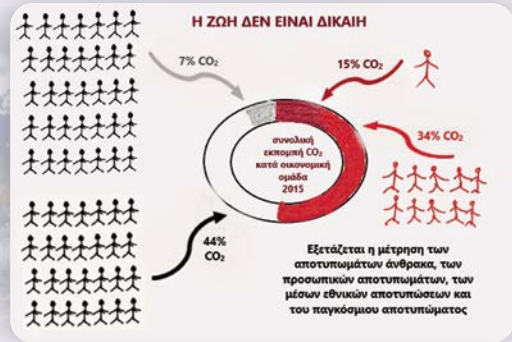
Δείτε το διαδραστικό βιντεομάθημα «Η χημική ρύπανση της ατμόσφαιρας» και απαντήστε στις ερωτήσεις

ΤΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΑΝΘΡΑΚΑ



Το αποτύπωμα άνθρακα αναφέρεται στη συνολική ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου –συμπεριλαμβανομένων του CO₂ και του μεθανίου– που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από ανθρώπινες δραστηριότητες. Περιλαμβάνει τα πάντα, από την ενέργεια που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία των σπιτιών, το αέριο που χρησιμοποιείται από τα οχήματα, μέχρι την παραγωγή, τη μεταφορά και την απόρριψη των προϊόντων που καταναλώνουμε.

Οι ενέργειες αυτές έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τον πλανήτη μας. Τα αέρια του θερμοκηπίου παγιδεύουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα της Γης, οδηγώντας στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή. Όσο μεγαλύτερο είναι το αποτύπωμα άνθρακα, τόσο περισσότερο συμβάλλουμε σε αυτές τις επιζήμιες περιβαλλοντικές μεταβολές.



ΧΤΥΠΩΝΤΑΣ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΤΗ ΡΙΖΑ ΤΟΥ

- μεινώνουμε τις ενεργειακές μας ανάγκες
- μετακινούμαστε με...
- αξιοποιούμε ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- χρησιμοποιούμε εναλλακτικά αυτοκίνητα
- πίνουμε λιγότερα πορτοκάλια
- καταναλώνουμε τοπικά τρόφιμα και λιγότερο κρέας
- δεν επενδύουμε σε εταιρείες ορυκτών καυσίμων

Τι είναι η ουδετερότητα του άνθρακα ή αλλιώς πολιτική μηδενικών ρύπων;

Ουδετερότητα του άνθρακα είναι η επίτευξη ισορροπίας ανάμεσα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την απορρόφηση άνθρακα σε συλλέκτες διοξειδίου. Για να επιτευχθούν καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να αντισταθμιστούν από την αποθήκευση του παραγόμενου CO₂. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με αύξηση των συλλεκτών, όπως τα δέντρα που απορροφούν CO₂, είτε με μείωση των εκπομπών CO₂.



ΜΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

1997

ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ
Η διεθνής διάσκεψη καταρτίζει το Πρωτόκολλο του Κιότο, θέτοντας στόχους στα βιομηχανικά κράτη να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εάν αρκετά κράτη υπογράψουν μια συνθήκη (απορρίφθηκε εκ των προτέρων από τη Γερμανία των ΗΠΑ).

2005

Τίθεται σε ισχύ η Συνθήκη του Κιότο, η οποία υπογράφηκε από μεγάλα βιομηχανικά κράτη εκτός από τις ΗΠΑ. Οι εργασίες για την επιβράδυνση των εκπομπών επιταχύνονται στην Ιαπωνία, τη Δυτική Ευρώπη, και σε κάποιες πολιτείες των ΗΠΑ.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκαινιάζει την αγορά «cap and trade» για τη μείωση των εκπομπών.

Ο τυφώνας Κατρίνα και άλλες μεγάλες τροπικές καταιγίδες πυροδοτούν τη συζήτηση σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στην ένταση των καταιγίδων.

2006-2007

- Έπειτα από μακροχρόνια διαμάχη οι επιστήμονες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη μετά το 1980 ήταν άνευ προηγουμένου για αιώνες.
- Η Κίνα ξεπερνά τις Ηνωμένες Πολιτείες ως η μεγαλύτερη πηγή εκπομπής CO₂ στον κόσμο.

2007

- Η τέταρτη έκθεση της IPCC προειδοποιεί ότι έχουν γίνει εμφανείς οι σοβαρές επιπτώσεις της θέρμανσης και επισημαίνει ότι το κόστος της μείωσης των εκπομπών θα ήταν πολύ μικρότερο από τη ζημιά που θα προκλήσουν.
- Τα τρώματα πάγου της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής και η κάλυψη του θαλάσσιου πάγου του Αρκτικού ωκεανού βρέθηκε ότι συρρικνώνονται ταχύτερα από το αναμενόμενο.

2015

Η ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΤΟΥ ΠΑΡΙΣΙΟΥ
Σχεδόν όλα τα έθνη δεσμεύονται να θέσουν τους δικούς τους στόχους για περικοπές αερίων του θερμοκηπίου και να αναφέρουν την πρόδοό τους. Στόχος το 2050 η μηδενική επιβάρυνση του πλανήτη με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, δηλαδή η επίτευξη ισορροπίας εκπομπών-απορρόφησης

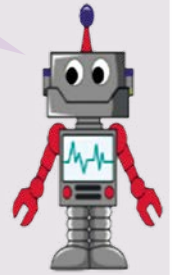
Συνεχίζεται...

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023 - ΝΤΟΥΜΠΑΪ
Για πρώτη φορά η διεθνής κοινότητα συμφωνεί για την αρχή του τέλους των ορυκτών καυσίμων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. Παρατηρήστε τις φωτογραφίες στο αποτύπωμα άνθρακα και εξηγήστε:
 - α. Γιατί πρέπει να καταναλώνουμε τοπικά τρόφιμα και λιγότερο κρέας;
 - β. Πώς μπορούμε να μειώσουμε τις ενεργειακές μας ανάγκες;
2. Μετρήστε το αποτύπωμα άνθρακα ενός σάντουιτς.
3. Μετρήστε το προσωπικό σας αποτύπωμα άνθρακα και προτείνετε τρόπους για την ελάττωσή του.
<https://www.cnaught.com/calculators?type=flights>
<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>

Είμαι ο
Ενεργούλης
Τζάουλ και μαζί
θα μετρήσουμε το
δικό σας
αποτύπωμα
άνθρακα.



Συμφωνία του Παρισιού:
Η πορεία της ΕΕ προς την
κλιματική ουδετερότητα



Φαρμακο... Χημεία



Βακτήρια και
αντιβιοτικά

6.2 Υλικά που άλλαξαν τον σύγχρονο κόσμο

Όταν στις 28 Σεπτεμβρίου 1928 ο Alexander Flemming παρατήρησε τυχαία ότι η πράσινη μούχλα παρήγαγε μια ουσία που ανέστειλε τη δραστηριότητα των βακτηρίων του σταφυλόκοκκου, δεν ήξερε ότι είχε φέρει στον κόσμο μια επανάσταση. Είχε ανακαλύψει την **πενικιλίνη**, η οποία εμποδίζει τα μικρόβια να προσλάβουν απαραίτητες ουσίες, ώστε να διατηρήσουν το κυτταρικό τους τοίχωμα, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται. Ο πόλεμος απέναντι στα μικρόβια είχε ήδη νικητές, τα αντιβιοτικά!

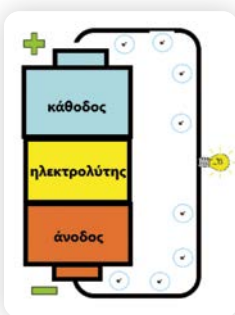
Αντιβιοτικά, φάρμακα, αντιπυρετικά, αναλγητικά, βιταμίνες, πλαστικά, ημιαγωγοί, ναυούλικά, μπαταρίες συνθέτουν τον κόσμο που σήμερα ξέρουμε και που είναι πιο ευχάριστος, πιο υγιής και πιο ασφαλής απ' ό,τι ήταν πριν από 100 χρόνια.

Μπαταρίες

Δισεκατομμύρια μπαταρίες χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο σε όλο τον κόσμο στα ραδιόφωνα, τα κινητά τηλέφωνα, τα ρολόγια, τα πληκτρολόγια και τα ποντίκια, τις φωτογραφικές μηχανές, τα αυτοκίνητα...

Τι είναι και πώς δουλεύουν όμως οι μπαταρίες;

- Οι μπαταρίες αποθηκεύουν χημική ενέργεια την οποία μετατρέπουν και αποδίδουν ως ηλεκτρική ενέργεια όταν ζητηθεί.
- Στην πιο απλή μορφή τους αποτελούνται από δύο ηλεκτρόδια, μία άνοδο (-) και μία κάθοδο (+) και έναν ηλεκτρολύτη. Σε μια απλή μπαταρία ο ψευδάργυρος είναι η άνοδος, ο γραφίτης η κάθοδος και το NH_4Cl ο ηλεκτρολύτης.
- Οι χημικές αντιδράσεις σε μια μπαταρία περιλαμβάνουν τη ροή ηλεκτρονίων από το ένα ηλεκτρόδιο, την άνοδο στο άλλο, μέσω ενός εξωτερικού κυκλώματος, καθώς ο ηλεκτρολύτης εμποδίζει την απευθείας ροή ηλεκτρονίων από την άνοδο προς την κάθοδο.



- Η ροή των ηλεκτρονίων είναι το ηλεκτρικό ρεύμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση εργασιών.
- Για να εξισορροπηθεί η ροή των ηλεκτρονίων, φορτισμένα ιόντα ρέουν επίσης μέσω του διαλύματος ηλεκτρολύτη που βρίσκεται σε επαφή και με τα δύο ηλεκτρόδια.
- Ανάλογα με το είδος των ηλεκτροδίων και των ηλεκτρολυτών που χρησιμοποιούνται, πραγματοποιούνται διαφορετικές χημικές αντιδράσεις που επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας της μπαταρίας, την ποσότητα ενέργειας που μπορεί να αποθηκεύσει και την τάση της.
- Κάποια στιγμή τα ηλεκτρόνια της ανόδου εξαντλούνται και η μπαταρία δεν αποδίδει πλέον ρεύμα.

Περιβάλλον ώρα μηδέν – Τις μπαταρίες δεν τις πετάμε, τις ανακυκλώνουμε!

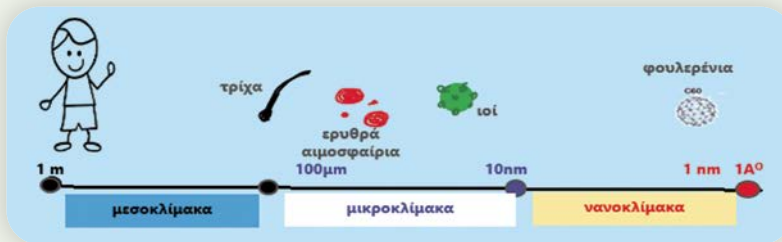
Οι περισσότερες μπαταρίες περιέχουν μέταλλα και ηλεκτρολύτες τα οποία είναι βλαβερά για το περιβάλλον και πολλά από αυτά, όπως ο υδράργυρος, το κάδμιο και ο μόλυβδος, τοξικά για τον άνθρωπο. Αν αναμειχθούν με τα καθημερινά απορρίμματα, αυτά τα σώματα θα μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και το έδαφος, θα περάσουν στα φυτά και στα ζώα, και από εκεί θα καταλήξουν στο πιάτο μας!



Πηγή: <https://afis.gr/gnorise-ton-mr-batt/learn-more/>



Νανοϊκικά



ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΑ, ΑΛΛΑ ΝΑ ΜΗ ΣΑΣ ΞΕΓΕΛΑΣΕΙ ΤΟ ΜΙΚΡΟ ΤΟΥΣ ΜΕΓΕΘΟΣ, ΕΧΟΥΝ ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Τα νανοϊκικά είναι τα υλικά σώματα που περιέχουν σωματίδια μήκους 1-100 νανόμετρων (10^{-9} m).

Το εξαιρετικά μικρό τους μέγεθος αυξάνει την ελεύθερη επιφάνεια επαφής τους με αποτέλεσμα να αλλάζουν οι ιδιότητες των υλικών και να αποκτούν μοναδικές οπτικές, μηχανικές, χημικές ή ηλεκτρονικές ιδιότητες.

Είναι όλα τέλεια;

Παρότι υπάρχουν φυσικά νανοϊκικά, τα συνθετικά είναι νέες ενώσεις και δεν γνωρίζουμε ποια θα είναι η μακροχρόνια επίδρασή τους στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Η επιστήμη της Χημείας παρακολουθεί, καταγράφει και ενημερώνει τους διεθνείς οργανισμούς, ώστε να υπάρξει το κατάλληλο νομικό πλαίσιο.

Χρήσεις νανοϊκικών: εξαρτώνται κυρίως από το μέγεθος της επιφάνειάς τους

| | |
|--|--|
| <p>ΩΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ χρειάζεται πολύ μικρότερη ποσότητα</p> <p>απο ότι σε μεγαλύτερα σωματίδια</p> | <p>ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ συνθετικά προσθετικά μέλη</p> <p>ΦΟΥΛΕΡΕΝΙΑ μόρια μεταφοράς ουσιών</p> <p>μεταφέρουν στοχευμένα τα φάρμακα μέσα στο κύτταρο</p> |
| <p>ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ κάποια είναι αγωγοί και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή μικροσκοπικών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων</p> | <p>ΧΡΩΜΑΤΑ καλλυντικά ως αποθήκες ενέργειας</p> <p>ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ κβαντικές κουκίδες φωτοβολταϊκά συστήματα</p> |
| <p>ΑΝΤΙΗΛΙΑΚΑ - ΦΑΚΟΙ ΓΥΑΛΙΩΝ ZnO: μπλοκάρει την UV-A ακτινοβολία TiO₂: μπλοκάρει την UV-B ακτινοβολία</p> | <p>ΝΑΝΟΣΜΑΤΙΑ ΔΡΥΓΥΡΟΥ αντιβακτηριακές ιδιότητες εμποτίζουν χειρουργικές μάσκες επιθέματα τραυμάτων</p> <p>ΡΟΥΧΑ άργυρος: αντιμικροβιακό SiO₂: αδιάβροχο TiO₂/ ZnO: απορροφά ηλιακή ακτινοβολία SnO: αντιστατικό</p> |

6.3 Μία μέρα χωρίς τη Χημεία

Εμάς, τα ζώα, τα φυτά, τα λουλούδια, τα παπούτσια, τα ρούχα και τα γυαλιά σου και...

... τις μπαταρίες, τα φάρμακα, τα αναισθητικά, τα χρώματα, τις οθόνες των κινητών των υπολογιστών και των τηλεοράσεων, τα πλαστικά, τα έξυπνα υφάσματα, τα καλλυντικά, τα σαπούνια, τις οδοντόκρεμες, την απολύμανση του νερού, τα ασφαλή τρόφιμα, τα λιπάσματα, τους καταλυτικούς μετατροπείς, τα λάστιχα των αυτοκινήτων, τα ρούχα μας...

Μα δεν καταλαβαίνω πια! Τι έχει κάνει η Χημεία για μας;

Ο κόσμος όπως τον ξέρουμε σήμερα δεν υπάρχει χωρίς Χημεία, παρότι λίγοι από εμάς το κατανοούν και πολλοί εύκολα παρασύρονται σε γενικεύσεις για τα «κακά χημικά».

Γνωρίζετε ότι η ανακάλυψη της παραγωγής αμμωνίας ήταν ο πιο σημαντικός λόγος για τον οποίο ο ανθρώπινος πληθυσμός αυξάνεται εκθετικά και ότι η ανακάλυψη των αναισθητικών έκανε τις εγχειρήσεις υπόθεση ρουτίνας και έσωσε τη ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων;

Σκεφτείτε να ξυπνήσετε το πρωί και το νερό της βρύσης να είναι καφέ και να μυρίζει άσχημα, γιατί δεν υπάρχει Χημεία για να το καθαρίσει και να το απολυμάνει, να μην έχετε σαπούνι, αφρόλουτρο, σαμπουάν, αλλά ούτε και οδοντόβουρτσα, χαρτί τουαλέτας και πετσέτα, γιατί δεν υπάρχει Χημεία για να τα παραγάγει, να μην έχετε ψυγείο, αλλά ούτε και γάλα, ψωμί και δημητριακά, εκτός αν έχετε στο σπίτι την προσωπική σας αγελάδα... Σας έχει πιάσει ήδη πονοκέφαλος με τα πρώτα

δέκα λεπτά χωρίς Χημεία; Κρίμα... γιατί ούτε παυσίπονο θα είχατε!

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Πώς θα ήταν η ζωή μας χωρίς Χημεία;

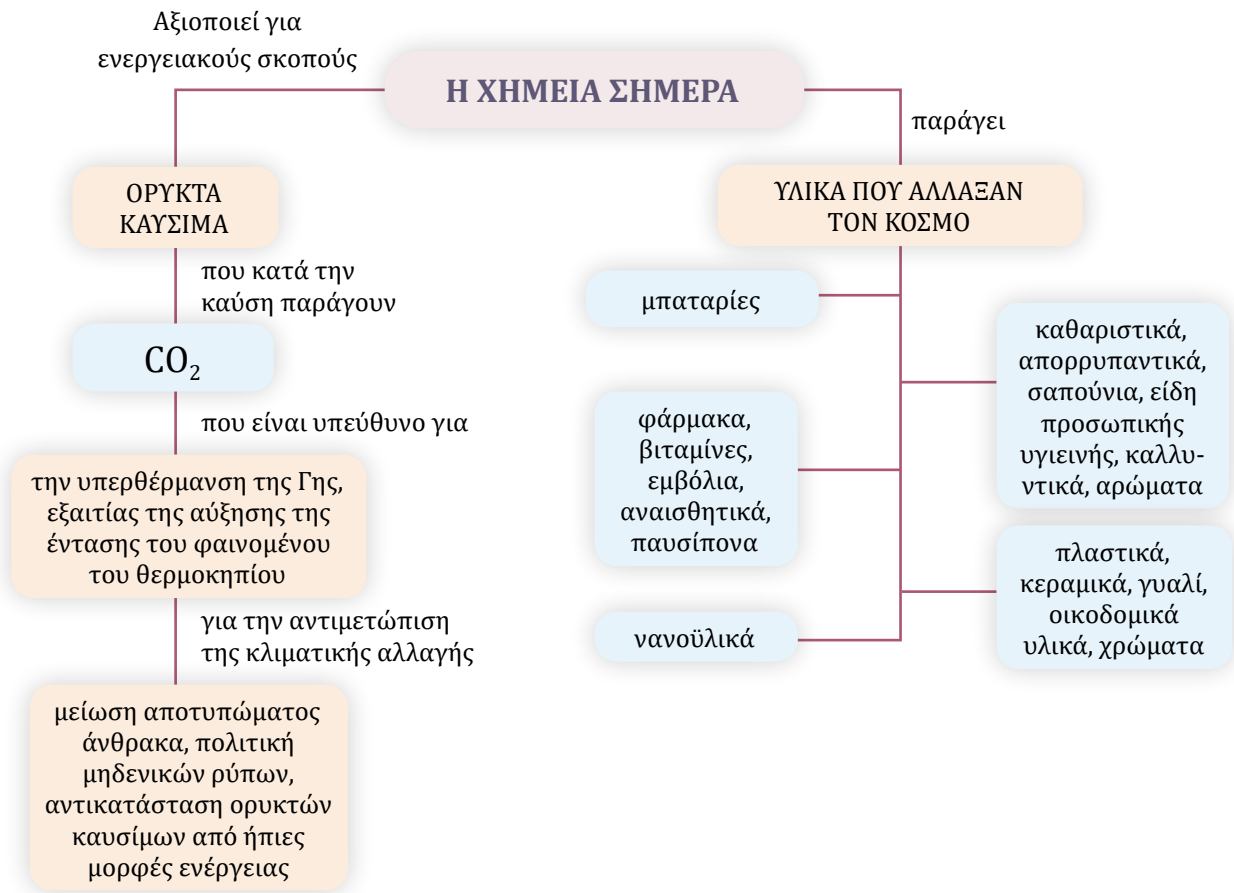
Να καταγράψετε στο ημερολόγιό σας όλες σας τις κινήσεις σε μία μέρα, από την ώρα που θα ξυπνήσετε μέχρι την ώρα που θα κοιμηθείτε, και να καταγράψετε σε έναν κατάλογο ή να ζωγραφίσετε, ή να φτιάξετε ένα infographic με όλα τα υλικά, τα αντικείμενα, τα είδη που θα χρησιμοποιήσετε (π.χ. οδοντόβουρτσα, οδοντόκρεμα, σαπούνι, σφουγγάρι, ποτήρι, δημητριακά...). Στη συνέχεια, να διαγράψετε τραβώντας μια γραμμή σε όλα τα υλικά, τα αντικείμενα, τα είδη που χρησιμοποιήσατε και δεν θα υπήρχαν χωρίς τη Χημεία και να επιλέξετε από τα διπλανά πλαίσια τον τίτλο που σας ταιριάζει για να παρουσιάσετε την εργασία σας ή να φτιάξετε έναν δικό σας.

Η ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΦΤΩΧΗ
ΧΩΡΙΣ ΧΗΜΕΙΑ

Η ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΘΕΜΑ
ΧΗΜΕΙΑΣ...

Η ΖΩΗ ΕΙΝΑΙ ΩΡΑΙΑ...
ΧΩΡΙΣ ΧΗΜΕΙΑ

Πρέπει να ξέρω οπωσδήποτε



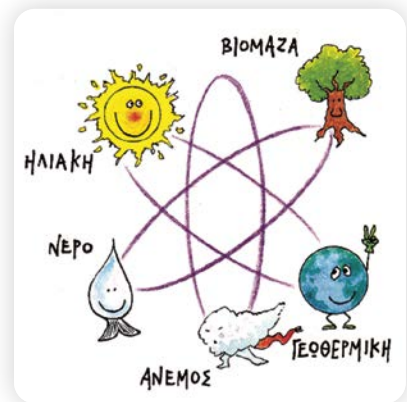
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

6.1 Οι χημικές ουσίες ως αποθήκες ενέργειας

1. Να συμπληρώσετε το ακόλουθο κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις, ώστε να είναι σωστό.

α. Οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε και μη το, το, το αέριο και το είναι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι πηγές ενέργειας που δεν εξαντλούνται με τη χρήση, αλλά ανανεώνονται συνεχώς με φυσικές διαδικασίες, όπως η, η, η και η ενέργεια του ονομάζονται πηγές

β. Η καύση των καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και οι, έχει ως βασικό πλεονέκτημα ότι έχουν υψηλή ενεργειακή, αλλά τα αποθέματά τους είναι και δεν, ενώ επιβαρύνουν το με, το οποίο είναι αέριο του και η αύξησή του στην ατμόσφαιρα έχει προκαλέσει της Γης και αλλαγές στο Για την προστασία του περιβάλλοντος είναι αναγκαίο το του άνθρακα να μειω-

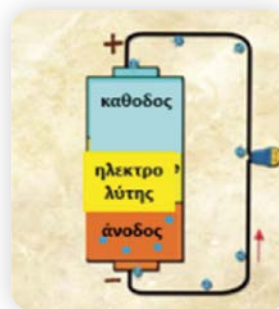


Θεί με αύξηση της χρήσης πηγών και ελάττωση των αναγκών, τόσο σε όσο και σε συλλογικό επίπεδο.

2. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.
 - α. Όλα ανεξαιρέτως τα υλικά σώματα έχουν αποθηκευμένη χημική ενέργεια.
 - β. Η χημική ενέργεια αποθηκεύεται αποκλειστικά στις μπαταρίες.
 - γ. Χημική ενέργεια έχουν αποθηκευμένη ορισμένες ουσίες, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο και οι μπαταρίες.
 - δ. Οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν τη χημική ενέργεια του αέρα σε ηλεκτρική.

6.2 Υλικά που άλλαξαν τον σύγχρονο κόσμο

9. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) και να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.
 - α. Η Χημεία έχει κάνει τη ζωή μας πιο ασφαλή, πιο υγιή και πιο εύκολη χάρη στα καινοτόμα υλικά που παράγει.
 - β. Τα νανοϋλικά έχουν εξαιρετικές ιδιότητες, που οφείλονται στο μέγεθός τους.
 - γ. Τα νανοϋλικά έχουν πάρα πολλές χρήσεις.
 - δ. Χάρη στη χημική έρευνα και στην παραγωγή χημικών προϊόντων έχουν εξλειφθεί ή αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά πολλές μολυσματικές ασθένειες.
 - ε. Η λειτουργία μίας μπαταρίας στηρίζεται σε χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στα ηλεκτρόδια.



Εξασκούμαστε και ελέγχουμε τις γνώσεις μας... διασκεδάζοντας

Κάντε τον έλεγχο των γνώσεών σας.

1. Λύστε το σταυρόλεξο: «Η Χημεία σήμερα».
2. Απαντήστε τις ερωτήσεις – Η Χημεία σήμερα.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. Να διαβάσετε τη χρονογραμμή «Μια παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα» και τα infographic «Το αποτύπωμα άνθρακα και μια παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα» και να διερευνήσετε ποιες αποφάσεις πήρε η παγκόσμια κοινότητα τον Δεκέμβριο του 2024 στο Ντουμπάι για την προστασία του περιβάλλοντος.
2. Να διερευνήσετε το θέμα «Νανοϋλικά: Ευχή ή κατάρα;».



ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ

Αιθανόλη: Οργανική χημική ένωση με μοριακό τύπο C_2H_5OH , γνωστή και ως «αλκοόλ» και «οινόπνευμα».

Ακόρεστος υδρογονάνθρακας: Χημική ένωση με δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή με τριπλό δεσμό.

Άκυκλος υδρογονάνθρακας: Χημική ένωση στο μόριο της οποίας τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν ανοικτή αλυσίδα.

Άλας: Χημική ένωση που αποτελείται από ιόντα και προκύπτει από την αντίδραση οξέος και βάσης.

Αλκάλια: Τα χημικά στοιχεία της 1ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, εκτός του υδρογόνου.

Αλκαλικές γαίες: Τα χημικά στοιχεία της 2ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα.

Αλογόνα: Τα χημικά στοιχεία της 17ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα.

Αλχημιστής: Πειραματικός τεχνουργός των αρχαίων χρόνων και του Μεσαίωνα, που επιχειρούσε την παραγωγή πολύτιμων μετάλλων και εξειδικευμένων μειγμάτων, αξιοποιώντας εργαστηριακές τεχνικές.

Αμινοξύ: Δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Πηγές ενέργειας που προέρχονται από φυσικές διαδικασίες οι οποίες ανανεώνονται συνεχώς, όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια.

Ανθρακική αλυσίδα: Ο σκελετός των οργανικών ενώσεων, που αποτελείται από άτομα άνθρακα.

Ανιόν: Αρνητικά φορτισμένο ιόν.

Αντίδραση απλής αντικατάστασης: Ένα μέταλλο αντικαθιστά κατιόντα H^+ οξέος ή ιόντα άλλου μετάλλου.

Αντιδρώντα: Βλ. «Χημική αντίδραση».

Αποθείωση: Το πρώτο στάδιο της διύλισης του αργού πετρελαίου, στο οποίο απομακρύνονται οι θειούχες προσμείξεις.

Αποστακτική στήλη: Ειδική διάταξη στην οποία γίνεται η κλασματική απόσταξη.

Αποτύπωμα άνθρακα: Η συνολική ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου (CO_2 , CH_4 κ.ά.) που εκπέμπονται από ανθρώπινες δραστηριότητες.

Αργό πετρέλαιο: Ορυκτό μείγμα κυρίως υγρών υδρογονανθράκων που στη διάρκεια εκατομμυρίων ετών σχηματίστηκε από αποικοδόμηση οργανικών υλών σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις.

Αρχή της ελάχιστης ενέργειας: Τα ηλεκτρόνια τείνουν να καταλάβουν τις στιβάδες με τη μικρότερη ενέργεια.

Ατελής καύση: Η καύση που γίνεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου.

Ατομικός αριθμός: Ο αριθμός πρωτονίων του πυρήνα ενός ατόμου.

Αυτοφύες μέταλλο: Μέταλλο που υπάρχει ελεύθερο στη φύση.

Βάση: Χημική ένωση που όταν διαλύεται στο νερό δίνει ανιόντα υδροξειδίου (OH^-).

Βασικός ή αλκαλικός χαρακτήρας: Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων.

Βιομόριο: Χημική ένωση που υπάρχει στα κύτταρα και είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη και τη διατήρηση της ζωής.

Δείκτης: Ουσία που αλλάζει χρώμα ανάλογα με την οξύτητα ή τη βασικότητα του διαλύματος στο οποίο προστίθεται.

Έλαιο: Μείγμα γλυκεριδίων που είναι υγρό σε συνήθεις θερμοκρασίες.

Ενδόθερμη αντίδραση: Αντίδραση κατά την οποία απορροφάται θερμότητα από το περιβάλλον.

Εξουδετέρωση: Η αντίδραση οξέος και βάσης: $H^+ (aq) + OH^- (aq) \rightarrow H_2O$.

Εξώθερμη αντίδραση: Αντίδραση κατά την οποία ελευθερώνεται θερμότητα στο περιβάλλον.

Ευγενές μέταλλο: Μέταλλο ανθεκτικό στη διάβρωση και την οξείδωση, όπως ο χρυσός και ο άργυρος.

Ευγενή αέρια: Τα χημικά στοιχεία της 18ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα.

Ηλεκτρόνιο: Αρνητικά φορτισμένο υποατομικό σωματίδιο.

Ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων: Διάταξη των μετάλλων και του υδρογόνου βάσει της δραστητικότητάς τους.

Ιόν: Ηλεκτρικά φορτισμένο σωματίδιο που προκύπτει όταν ένα άτομο ή συγκρότημα ατόμων προσλάβει ή αποβάλει ηλεκτρόνια.

Ιοντική ένωση: Χημική ένωση που αποτελείται από θετικά και αρνητικά ιόντα.

Κατιόν: Θετικά φορτισμένο ιόν.

Καυσάερια: Τα αέρια προϊόντα της καύσης.

Καύση: Η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός.

Κλασματική απόσταξη: Το δεύτερο στάδιο της επεξεργασίας του αργού πετρελαίου, ο διαχωρισμός των συστατικών του πετρελαίου σε ομάδες υδρογονανθράκων (**κλάσματα**) βάσει του σημείου βρασμού τους.

Κορεσμένος υδρογονάνθρακας: Υδρογονάνθρακας στον

οποίο όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με απλούς δεσμούς.

Κράμα: Μείγμα δύο ή περισσότερων στοιχείων, από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο.

Κυκλικός υδρογονάνθρακας: Τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κλειστές αλυσίδες (δακτύλιους).

Λίπος: Μείγμα γλυκεριδίων που είναι στερεό σε συνήθειες θερμοκρασίες.

Μαζικός αριθμός: Ο αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα ενός ατόμου.

Μέταλλα: Στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα με κοινές ιδιότητες, όπως μεταλλική λάμψη, μεγάλη πυκνότητα, θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, στερεή φυσική κατάσταση κ.ά.

Μετάλλευμα: Πέτρωμα ή ορυκτό από το οποίο είναι οικονομικά συμφέρουσα η εξαγωγή ενός μετάλλου.

Μεταλλουργία: Η επιστήμη που εξετάζει τις μεθόδους εξαγωγής των μετάλλων από μεταλλεύματά τους και την επεξεργασία αυτών.

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Υλικά που δημιουργήθηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια και τα αποθέματά τους είναι περιορισμένα: πετρέλαιο, κάρβουνο, φυσικό αέριο, ουράνιο κ.ά.

Μπαταρία: Διάταξη στην οποία αποθηκεύεται χημική ενέργεια, η οποία μετατρέπεται και αποδίδεται ως ηλεκτρική.

Νετρόνιο: Ουδέτερο υποατομικό σωματίδιο. Βρίσκεται στον πυρήνα του ατόμου.

Νόμος της περιοδικότητας: Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

Νόμος Lavoisier: Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική μάζα των αντιδρώντων σωμάτων είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων.

Ομάδα: Κάθε κατακόρυφη στήλη του Περιοδικού Πίνακα.

Οξέα: Ενώσεις που, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+).

Όξινος χαρακτήρας: Οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των οξέων.

Οργανική Χημεία: Ο κλάδος της Χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, πλην ορισμένων εξαιρέσεων.

Ορυκτό: Υλικό με καθορισμένη δομή που βρίσκεται στο έδαφος ή στο υπέδαφος της Γης.

Ουδετερότητα του άνθρακα ή πολιτική μηδενικών ρύπων: Η επίτευξη ισορροπίας μεταξύ εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου και απορρόφησης άνθρακα από συλλέκτες CO_2 .

Περιβαλλοντικός ρύπος: Οποιαδήποτε ουσία ή μορφή ενέργειας που παράγεται από ανθρώπινες δραστηριότητες και προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στην υγεία και στο οικοσύστημα.

Περιοδικός Πίνακας: Πίνακας κατάταξης των χημικών στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.

Περιοδικότητα: Η τάση ομαλής επανάληψης των ιδιοτήτων των χημικών στοιχείων.

Περίοδος: Κάθε οριζόντια γραμμή του Περιοδικού Πίνακα.

Πετρέλαιο: Καύσιμο μείγμα κυρίως υγρών υδρογονανθράκων, μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί υδρογονάνθρακες.

Πετροχημικά: Υλικά που παρασκευάζονται με πρώτη ύλη το πετρέλαιο.

Πετροχημική βιομηχανία: Κλάδος της βιομηχανίας που παράγει προϊόντα από το πετρέλαιο.

Πεχαμετρικό χαρτί: Ειδικό χαρτί εμποτισμένο με μείγμα δεικτών που επιτρέπει την προσεγγιστική μέτρηση του pH.

Πεχάμετρο: Ηλεκτρονικό όργανο προσδιορισμού του pH ενός διαλύματος με μεγάλη ακρίβεια.

Πλαστικά: Μεγάλη κατηγορία συνθετικών ή τεχνητών πολυμερών.

Πολυμερισμός: Χημική αντίδραση κατά την οποία πολλά μόρια ίδιων ή διαφορετικών οργανικών ενώσεων (μονομερή) ενώνονται και σχηματίζουν μακρομόρια (πολυμερή).

Προϊόντα: Βλ. «Χημική αντίδραση».

Πρωτεΐνες: Μακρομοριακές ενώσεις, βασικά δομικά και λειτουργικά συστατικά των ζωντανών οργανισμών.

Πρωτόνιο: Θετικό φορτισμένο σωματίδιο. Βρίσκεται στον πυρήνα του ατόμου.

Τέλεια καύση: Η καύση που γίνεται με επαρκή ποσότητα οξυγόνου.

Υγραέριο: Προϊόν κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου, που αποτελείται από προπάνιο και βουτάνιο.

Υδρογονάνθρακες: Μεγάλη ομάδα ενώσεων που αποτελούνται μόνον από άτομα άνθρακα και υδρογόνου.

Φυσικό αέριο: Καύσιμο αέριο μείγμα που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο.

Χημική αντίδραση: Κάθε μεταβολή κατά την οποία από αρχικές ουσίες (**αντιδρώντα**) σχηματίζονται διαφορετικές ουσίες (**προϊόντα**).

Χημική ενέργεια: Ενέργεια αποθηκευμένη στα άτομα και στα μόρια όλων των υλικών.

Χημική ένωση: Κάθε ουσία η οποία μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερες ουσίες. Το μόριό της αποτελείται από διαφορετικά άτομα.

Χημική εξίσωση: Συμβολικός τρόπος αναπαράστασης χημικής αντίδρασης: αντιδρώντα → προϊόντα.

pH: Αριθμός που εκφράζει την περιεκτικότητα ενός υδατικού διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου, H^+ , και χαρακτηρίζει ένα υδατικό διάλυμα ως «όξινο», «βασικό» ή «ουδέτερο».

Βιβλιογραφία

- Γιούρη-Τσοχατζή, Κ. (2003). *Σχολικά πειράματα χημείας. Από τη μακρο- στη μικροκλίμακα*, Ζήτη
- Γιούρη-Τσοχατζή, Κ. (2000). *Διαδραστική Πειραμάτων Χημείας*, Ζήτη
- Διαδραστικός Περιοδικός Πίνακας,
<http://www.webelements.com> (01/04/2024)
- Εικονογράμματα CLP, <https://echa.europa.eu/el/regulations/clp/clp-pictograms> (07/10/2022)
- Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., & Σιδέρη, Φ. (2008). *Χημεία Γ' Γυμνασίου* (Βιβλίο Μαθητή, Εργαστηριακός Οδηγός, Τετράδιο Εργασιών), Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2005). *Μάθηση και διδασκαλία*, τ. Β', Αθήνα
- Κλούρας, Ν. (2010). *Βασική Ανόργανη Χημεία*, Τραυλός
- Κλούρας, Ν. (2007). *Η ταυτότητα των χημικών στοιχείων*, Τραυλός
- Κορδάτος, Κ., Ζήκος, Ν., Καφετζόπουλος, Κ., Λευκοπούλου, Σ., & Λοβέρδου-Χαραλαμπίτου, Ε. (2022). *Οδηγός Εκπαιδευτικού, Χημεία Γυμνασίου*, 2η έκδοση, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
- Κουμαρά, Π., Βασιλοπούλου, Μ., & Λευκοπούλου, Σ. (2000). *Πειράματα φυσικών επιστημών με υλικά καθημερινής χρήσης*, ΟΕΔΒ
- Μανουσάκης, Γ.Ε. (1980). *Μέσα από πειράματα η μαγεία της Χημείας*, Αφοί Κυριακίδη
- Μαρκογιαννάκης, Δ. (2013). *Εργαστηριακός Οδηγός Χημείας Γυμνασίου*, ΕΚΦΕ Χανίων
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία*, Γρηγόρης
- Μαυρόπουλος, Α. (2016). *Σχεδιασμός μαθήματος για αποτελεσματική διδασκαλία-μάθηση*
- Μαυρόπουλος, Μ. (1994). *Διδάσκω Χημεία*, Σαββάλας
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2012). *Οδηγός για τον Εκπαιδευτικό, Χημεία Β' και Γ' Γυμνασίου «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο Πρόγραμμα Σπουδών*
- ΥΠΕΠΘ (2002). *Πειράματα Φυσικών Επιστημών με υλικά καθημερινής χρήσης*, ΟΕΔΒ
- Agosta W.C., *Χημική επικοινωνία, η γλώσσα των φερομονών*, απόδοση στα ελληνικά: Π. Καρλέτσα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
- Ananzi, P., Kespy A., Perret-Gentil J., & Pfister, D. (1992). *Physique Chimie-sciences experimentales*, ed. L.E.P. Loisirs et Pedagogie
- Atkins, P. (1996). *Το Περιοδικό Βασίλειο*, Κάτοπτρο
- Atkins P. W. (1998). *Physical Chemistry*, 6th edition, Oxford University Press
- Coulson, C.A. (1982). *The shape and structure of molecules*, Clarendon Press
- Ebbing, D. & Gammon, S. (2002). *Γενική Χημεία* (μτφρ. Ν. Κλούρας), Τραυλός
- European Agency for Safety and Health at Work, Napo – safety with a smile, <https://osha.europa.eu/en/tools-and-resources/napo-safety-smile> (02/04/2024)
- European Chemical Agency, Εικονογράμματα CLP, <https://echa.europa.eu/el/regulations/clp/clp-pictograms> (02/04/2024)
- Gebelein, C. G. (1997). *Chemistry and our world*, 5th edition, Wm. C. Brown Publishers
- Hill, G. (1995). *Chemistry Counts*, Hodder & Stoughton
- Kelkar, S. & Dhavale, D. (2000). *Microscale Experiments in Chemistry – The Need of the New Millennium*, Resonance
- Kerr, J. (1963). *Practical work in school science: An account of an inquiry into the nature and purpose of practical work in school science teaching in England and Wales*, Leicester University Press
- Kid's Macrogalleria, <https://www.pslc.ws/macrog/kids-mac/lab.htm#demos> και www.pslc.ws/macrog/kids-mac/property.htm
- Leicester, H. (1993). *Ιστορία της Χημείας*, Τροχαλία
- Lewis, M. & Waller, G. (1988). *Thinking Chemistry*, Oxford
- Mager, R. (1985). *Διαδραστικοί στόχοι και διδασκαλία*, Αφοί Κυριακίδη
- Mathews, J.C. (1970). *A modern chemistry course*, Hutchinson Educational Ltd
- McGuire, P., Ealy, J., & Pickering, M. (1991). *Microscale Laboratory at the High School Level*, *J of Chem.*, 68, 10
- Middlecamp, C.H., Mury, M.T., Anderson, K.L., Bentley, A.K., Cann, M. C., Ellis, J.P., & Purvis-Roberts, K.L. (2015). *Chemistry in Context*, 8th edition, American Chemical Society
- Mullin, L.V. (1961). *Chemical Experiments for Children*, Dover Publications, Inc
- Napo – Ασφάλεια με χαμόγελο, <https://www.napofilm.net/el> (02/04/2024)
- Pauling, L. (2003). *General chemistry*. Dover Publications, Inc
- Pecsok, R.L., Shields, L.D., Cairns T., & McWilliam, I.G., *Modern methods of chemical analysis*, 2nd edition, John Wiley & Sons
- Petrucchi, R.H. & Harwood, W.S. (1989). *General chemistry principles & modern applications*, 6th edition, Macmillan Publishing Company
- Ramsden, E.N. (1987). *Chemistry for GCSE*, Basil Blackwell
- Royal Society of Chemistry (2016). *Outreach: Crime scene chromatography*, <https://edu.rsc.org/resources/outreach-crime-scene-chromatography/1607.article> (02/04/2024)
- Royal Society of Chemistry (2019). *Fireworks: The art and science*, <https://edu.rsc.org/feature/fireworks-the-art-and-science/3010867.article> (02/04/2024)
- Russell, J.B. (1988). *General chemistry*, 2nd edition, McGraw-Hill, Inc
- Snyder, C.H. (1995). *The extraordinary chemistry of ordinary things*, John Wiley and Sons
- Stengers, I. & Bensaude-Vincent, B. (1999). *Ιστορία της Χημείας*, Τραυλός
- Szafran, Z., Singh, M., & Pike, R. (1999). *Microscale Chemistry and Green Chemistry: Complementary Pedagogies*, *J of Chem.*, 76, 12:1684
- Viorst, J. (1963). *150 science experiments step-by-step*, Bantam Books

ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1



ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης



ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ
Διαδραστικό κουίζ-παζλ



ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ
Προσομοίωση εργαστηρίου



ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕ ΠΥΡΟΛΟΥΣΙΤΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ
Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο

ΕΝΟΤΗΤΑ 2



Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΜΕ ΔΥΟ ΛΟΓΙΑ
Πληροφοριακό infographic για τη δομή του ατόμου



ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ - ΙΟΝΤΑ
Διαδραστικό σταυρόλεξο

ΕΝΟΤΗΤΑ 3



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ: ΕΝΑΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΑΞΙΑΣ
Διαδραστικό κουίζ



ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
Προσομοίωση – εικονικό εργαστήριο



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
Διαδραστικό σταυρόλεξο



ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
Περιοδικός Πίνακας με αναδυόμενα παράθυρα για τα 20 πρώτα στοιχεία

ΕΝΟΤΗΤΑ 4



ΑΠΑΝΘΡΑΚΩΣΗ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΗΣ
Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις.



Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ
Υπερκείμενο με εικόνες για τον κύκλο του άνθρακα στη φύση, τη συνεισφορά της ανθρώπινης δραστηριότητας και τη διατάραξη της περιβαλλοντικής ισορροπίας.



ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Διαδραστικό βιντεομάθημα στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις.



ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΩΔΗ ΠΟΤΑ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΤΕ ΥΠΕΥΘΥΝΑ
Υπερκείμενο με εικόνες για τις συνέπειες της κατανάλωσης αλκοόλ και το ρόλο της αιθανόλης ως καύσιμου.



ΟΙ ΜΑΚΡΙΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
Διαδραστικό κουίζ



ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ – ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης



ΚΑΥΣΗ ΒΟΥΤΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΦΙΝΗΣ
Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις.



Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ
Διαδραστικό κουίζ



ΒΡΕΣ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΜΟΥ
Διαδραστικό κουίζ - παζλ



ΔΟΥΛΕΨΤΕ ΓΙΑΤΙ ΚΑΙΓΟΜΑΣΤΕ
Διαδραστικό κουίζ - παζλ



ΒΙΟΠΛΑΣΤΙΚΑ
Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις



ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
Διαδραστικό σταυρόλεξο

ΕΝΟΤΗΤΑ 5



ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ
Διαδραστικό βιντεομάθημα στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις.



ΟΙ ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΥΠΟΠΤΟΙ: ΜΕΤΑΛΛΑ, ΑΛΚΑΛΙΑ, ΑΛΟΓΟΝΑ ΚΑΙ... ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ
Διαδραστικό κουίζ



ΜΕΤΑΛΛΑ: ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΑ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ
Διαδραστική χρονογραμμή



ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ ΑΛΟΓΟΝΩΝ
Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις.



ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΑΤΑ
Διαδραστικό σταυρόλεξο



Ο ΟΞΙΝΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ
Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης



ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ
Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης



ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ, ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΟΥ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ
Διαδραστικό κουίζ

| | |
|--|--|
|  ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |  ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |
|  ΒΑΣΕΙΣ Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης |  ΜΕΤΡΗΣΗ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΡΕΙΣ ΤΡΟΠΟΥΣ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |
|  ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ Διαδραστικό βιντεομάθημα στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |  ΔΙΑΛΥΣΗ ΑΛΚΑΛΙΩΝ ΣΕ ΝΕΡΟ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |
|  ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |  ΜΙΑ ΓΕΥΣΗ ΑΠΟ ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ Πληροφοριακό infographic |
|  ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΑΧΑΝΟ Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις. |  Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΟΤΕΧΝΗΜΑΤΩΝ Πληροφοριακό infographic |
|  ΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΙ ΘΕΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (II) Διαδραστικό εργαστηριακό βίντεο στο οποίο παρεμβάλλονται ερωτήσεις |  ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ Διαδραστικός εννοιολογικός χάρτης |
|  ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ Προσομοίωση εργαστηρίου |  ΤΑ ΑΛΚΑΛΙΑ Πληροφοριακό infographic |
|  ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ Προσομοίωση εργαστηρίου |  Η ΥΠΕΡΛΑΜΠΡΗ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ Διαδραστικό βιντεοπείραμα |
|  ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ HCl ΑΠΟ ΔΙΑΛΥΜΑ NaOH ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΑΧΑΝΟ Προσομοίωση εργαστηρίου |  ΑΡΚΕΤΗ ΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΝΑ ΧΟΡΤΑΣΕΙ Ο ΚΟΣΜΟΣ ΟΛΟΣ Διαδραστικό βιντεομάθημα |
|  Ο ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΛΟΓΙΑ Πληροφοριακό infographic |  ΣΑΠΟΥΝΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ Πληροφοριακό infographic |
|  ΤΑ ΑΛΟΓΟΝΑ Πληροφοριακό infographic |  ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ Πληροφοριακό infographic |
|  ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΞΙΝΗΣ ΒΡΟΧΗΣ Πληροφοριακό infographic | |
| ΕΝΟΤΗΤΑ 6 | |
|  Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΗΜΕΡΑ Διαδραστικό σταυρόλεξο |  ΜΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ Πληροφοριακό infographic |
|  ΝΑΝΟΥΛΙΚΑ Πληροφοριακό infographic |  ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ Πληροφοριακό infographic για τη σύγκριση των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας |
|  Η «ΧΗΜΙΚΗ» ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ Διαδραστικό βίντεο ενημέρωσης |  ΤΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΑΝΘΡΑΚΑ Πληροφοριακό infographic – γράφημα |
|  ΦΑΡΜΑΚΟ... ΧΗΜΕΙΑ Υπερκείμενο με εικόνες και συμπληρωματικά στοιχεία για τη λειτουργία των αντιβιοτικών, των αναλγητικών και των βιταμινών | |

