

Ενισχύοντας τη μάθηση με
προσομοιώσεις Επαυξημένης
Πραγματικότητας για Διαδραστική
Εκπαίδευση Επιστημών



Ψηφιακό Βιβλίο με
Μαθήματα φυσικών
επιστημών και
δραστηριότητες με
ενσωματωμένα σενάρια



Co-funded by
the European Union

ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ. ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΚΑΙ ΟΙ ΓΝΩΜΕΣ ΠΟΥ ΕΚΦΡΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ (ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ) ΚΑΙ ΔΕΝ ΑΝΤΙΚΑΤΟΠΤΡΙΖΟΥΝ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΓΝΩΜΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ Η ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ (ΕΑΣΕΑ). ΟΥΤΕ Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΟΥΤΕ Ο ΕΑΣΕΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΘΕΩΡΗΘΟΥΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΓΙΑ ΑΥΤΕΣ.

Περιεχόμενα

Επισκόπηση έργου	03
Σχετικά με το Ψηφιακό βιβλίο Σεναρίων	05
Ενότητα 1: Μαγνητικό πεδίο και ρεύμα	06
Ενότητα 2: Κινητική και Δυναμική Ενέργεια	09
Ενότητα 3: Σχέση βάρους και μάζας	13
Ενότητα 4: Απορρόφηση του φωτός	15
Ενότητα 5: Κυτταρική θεωρία	18
Ενότητα 6: Βλάστηση σπόρων	22
Ενότητα 7: Συστήματα ανθρώπινου σώματος	25
Ενότητα 8: Φωτοσύνθεση	28
Ενότητα 9: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ μορίων	33
Ενότητα 10: Οξέα και βάσεις	39
Ενότητα 11: Πίεση ατμών	42
Ενότητα 12: Φυσικές και χημικές μεταβολές	45

Εισαγωγή

ΕΠισκόΠηση Έργου

Το έργο Augmented Science στοχεύει στο να φέρει το περιβάλλον του εκπαιδευτικού εργαστηρίου στις ταμπλέτες και τους υπολογιστές των μαθητών, προάγοντας την ενεργό μάθηση των επιστημών ως απάντηση σε μειονεκτικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, θα σχεδιαστεί ένα περιβάλλον μάθησης βασισμένο σε AR που θα υποστηρίζει τις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης των καθηγητών φυσικών επιστημών και θα βελτιώνει τη σκέψη των μαθητών σε επιστημονικές έννοιες. Στο πλαίσιο αυτό, θα ενισχυθούν οι δυνατότητες των μαθητών και των καθηγητών φυσικών επιστημών να χρησιμοποιούν ψηφιακό υλικό, να μαθαίνουν και να διδάσκουν φυσικές επιστήμες, να διεξάγουν πειράματα και να συνεργάζονται μέσω της τεχνολογίας AR, η οποία έχει ήδη ενσωματωθεί σε περιβάλλοντα μάθησης φυσικών επιστημών, λόγω των θετικών αποτελεσμάτων που αναφέρονται στην εκπαιδευτική και επιστημονική βιβλιογραφία.

Το κύριο κίνητρο για την επαυξημένη επιστήμη είναι οι πιθανές θετικές συνεισφορές και εξελίξεις στη διδασκαλία και εκμάθηση των φυσικών επιστημών. Επιπλέον, σχεδόν όλες οι χώρες της ΕΕ χρειάζονται αυτές τις εξελίξεις, με στόχο την ενσωμάτωσή της σύγχρονης τεχνολογίας στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών, εστιάζοντας στις δεξιότητες του 21ου αιώνα για μαθητές και εκπαιδευτικούς. Τα αποτελέσματα του έργου θα μπορούν να προσαρμοστούν, να χρησιμοποιηθούν και να διαδοθούν στα εκπαιδευτικά συστήματα των χωρών της ΕΕ. Αυτό αποτελεί επίσης ένα ισχυρό κίνητρο για την ομάδα του έργου να επιτύχει τους στόχους του.

Πολλές επιτροπές και οργανισμοί έχουν εκπονήσει εκθέσεις σχετικά με την ανταπόκριση σε αυτές τις επικίνδυνες και προβληματικές καταστάσεις στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, στην έκθεση «Global Education Innovation» του Harvard και στην «OECD Rapid Assessment of COVID-19 Education Response», η διασφάλιση της ακαδημαϊκής μάθησης των μαθητών αναδείχθηκε ως κορυφαία προτεραιότητα για την αντιμετώπιση της κρίσης.

Η έκθεση του Συμβουλίου της ΕΕ (Ιούνιος 2020) αναδεικνύει την ανάγκη για εκπαιδευτικό υλικό, εικονικές εφαρμογές και επιγραμμικό περιεχόμενο, ώστε οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές να ενισχύσουν τις ψηφιακές και παιδαγωγικές τους ικανότητες σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Από την ανάλυση αναγκών που προέκυψε από την πρόσκληση της επιτροπής της ΕΕ, προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

1.Γενικά, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται ευκαιρίες ηλεκτρονικής μάθησης για να παρέχουν στους μαθητές ακαδημαϊκές διαδικασίες μάθησης.

2.Ειδικότερα, υπάρχει ανάγκη ενσωμάτωσης ψηφιακών επιγραμμικών τεχνολογιών που θα υποστηρίζουν την παιδαγωγική των εκπαιδευτικών, ειδικά για το γνωστικό τους αντικείμενο. Λαμβάνοντας υπόψη αυτή την ανάγκη, οι καθηγητές φυσικών επιστημών είναι ίσως από τους πιο μειονεκτούντες στο πλαίσιο της σχολικής εκπαίδευσης. Λόγω της φύσης του, ο κλάδος των φυσικών επιστημών δεν στοχεύει μόνο στην απόκτηση γνώσης του περιεχομένου, αλλά επίσης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επιστημονικής διαδικασίας, όπως η συλλογή δεδομένων μέσω πειραμάτων και παρατήρησης, η δημιουργία εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών, καθώς και στην καλλιέργεια στοιχείων που σχετίζονται με τον επιστημονικό και PISA γραμματισμό, όπως η τεκμηριωμένη σκέψη και η παραγωγή επιχειρημάτων. Το έργο Augmented Science έχει ως στόχο:

- Να φέρει το περιβάλλον του εκπαιδευτικού εργαστηρίου πρόσωπο με πρόσωπο στα tablet και τους υπολογιστές των μαθητών και να συμβάλει στην ενεργή επιστημονική μάθηση τους
- Να σχεδιάσει ένα μαθησιακό περιβάλλον βασισμένο σε AR που θα υποστηρίζει τις διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας των καθηγητών φυσικών επιστημών και θα βελτιώνει τη σκέψη των μαθητών σε επιστημονικές έννοιες.
- Να προσομοιώσει σενάρια με δραστηριότητες AR που αφορούν αφηρημένες, δυσνόητες ή/και επικίνδυνες έννοιες σε μαθήματα φυσικών επιστημών, ώστε να διευκολύνει τη διδασκαλία στους μαθητές.
- Να προωθήσει πειράματα βασισμένα σε σενάρια και να βελτιώσει την αλληλεπίδραση σε τεχνολογικά εμπλουτισμένο μαθησιακό υλικό μέσω του διαδικτυακού συστήματος ενεργητικής μάθησης.

Σχετικά με το Ψηφιακό βιβλίο Δραστηριοτήτων Εμπλουτισμένων με Σενάρια

Αυτό το ψηφιακό βιβλίο δραστηριοτήτων εμπλουτισμένων με σενάρια περιλαμβάνει μια ποικιλία δραστηριοτήτων βασισμένων στο AR για 12 ενότητες μαθημάτων Φυσικών Επιστημών για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Αυτό το εμπλουτισμένο με σενάρια περιεχόμενο και οι δραστηριότητες με AR σχεδιάστηκαν ειδικά για την ομάδα-στόχο του προγράμματος Augmented Science (καθηγητές φυσικών επιστημών και μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης). Το περιεχόμενο, οι ενότητες και οι δραστηριότητες των μαθημάτων καθορίστηκαν μετά από μελέτη ανάλυσης αναγκών με εμπειρογνώμονες, καθηγητές φυσικών επιστημών, εκπαιδευτικούς τεχνολόγους και ακαδημαϊκούς.

Κάθε ενότητα έχει τη δική της δραστηριότητα βασισμένη στην AR. Οι εκπαιδευτικοί ή οι μαθητές μπορούν εύκολα να σαρώσουν τις ειδικά σχεδιασμένες εικόνες-στόχους στο ψηφιακό βιβλίο χρησιμοποιώντας τα κινητά τους ή τα tablet. Στη συνέχεια, θα μπορούν να φτάσουν στη δραστηριότητα που βασίζεται σε AR, ειδικά για το περιεχόμενο του μαθήματος των φυσικών επιστημών. Το ψηφιακό βιβλίο είναι επίσης εκτυπώσιμο.

Αυτές οι υψηλής ποιότητας δραστηριότητες που με AR σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν για να ενισχύσουν τη μάθηση, την αλληλεπίδραση, την πρόκληση και την περιέργεια. Οι δραστηριότητες αυτές θα συμβάλουν στη διαδικασία διδασκαλίας/εκμάθησης των Φυσικών Επιστημών στα σχολεία. Χάρη στην επαυξημένη πραγματικότητα, οι μαθητές θα μπορέσουν να συγκεκριμενοποιήσουν αφηρημένες έννοιες. Θα τους είναι ευκολότερο να κατανοήσουν τις έννοιες και τις μεταξύ τους σχέσεις. Ένα πιο διασκεδαστικό και διαδραστικό περιβάλλον μάθησης θα τους κινητοποιήσει.

Χάρη σε αυτό το ηλεκτρονικό βιβλίο, έχει αναπτυχθεί μαθησιακό υλικό και δραστηριότητες βασισμένες στην AR που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους καθηγητές φυσικών επιστημών σε ψηφιακά περιβάλλοντα και θα διασφαλιστεί η συνέχεια της μάθησης των μαθητών. Το ηλεκτρονικό βιβλίο μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί τόσο σε δια ζώσης όσο και σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

ΕΝΟΤΗΤΑ1

UNIT 1:

Magnetic Field and Current

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μάθουμε τα βασικά για τον ηλεκτρισμό και τους μαγνήτες και θα τα συνδυάσουμε για να κατανοήσουμε την αρχή λειτουργίας ενός ηλεκτροκινητήρα.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Αναγνωρίζει τον μαγνήτη και ανακαλύπτει ότι έχει πόλους.
- Δίνει παραδείγματα χρήσης των μαγνητών στην καθημερινή ζωή.
- Ανακαλύπτει τη σχέση μεταξύ μαγνητικού πεδίου και ρεύματος.

Εισαγωγή

Ποια είναι η σχέση μεταξύ μαγνητικού πεδίου και ρεύματος;

Το αόρατο δυναμικό πεδίο που σχηματίζεται γύρω από τους μαγνήτες και μπορεί να επηρεάσει τα ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια είναι γνωστό ως μαγνητικό πεδίο. Το πεδίο αυτό, το οποίο εξηγεί τις ελκτικές ή απωστικές επιδράσεις των μαγνητών, είναι μία από τις θεμελιώδεις έννοιες του ηλεκτρισμού και του μαγνητισμού.

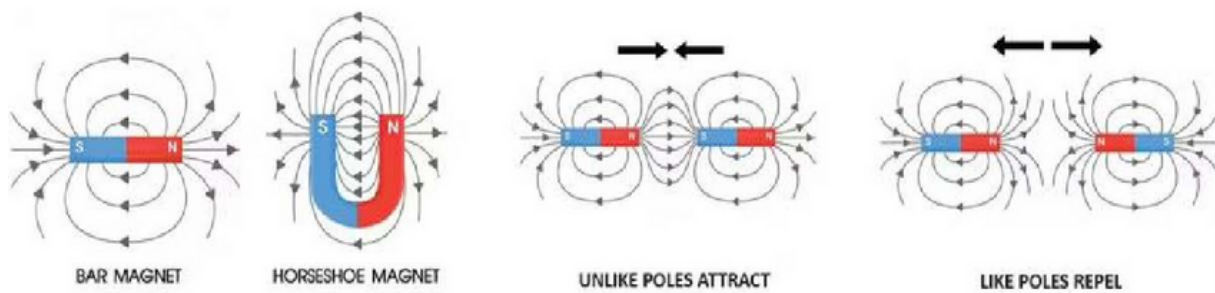
Ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά σε αυτά:

Μαγνήτης: Τα υλικά που δημιουργούν μαγνητικό πεδίο γύρω τους και έλκουν μαγνητικές ουσίες όπως ο σίδηρος, το νικέλιο και το κοβάλτιο ονομάζονται **μαγνήτες**. Ένας μαγνήτης έχει δύο πόλους που ονομάζονται βόρειος και νότιος. Ενώ οι ίδιοι πόλοι δύο μαγνητών που έρχονται πιο κοντά ο ένας στον άλλο απωθούνται, οι διαφορετικοί πόλοι έλκονται μεταξύ τους.



Μαγνητικό πεδίο Υπάρχει ένα αόρατο πεδίο γύρω από τον μαγνήτη, αλλά η επίδρασή του μπορεί να γίνει αισθητή. Αυτό το πεδίο ονομάζεται «μαγνητικό πεδίο». Το μαγνητικό πεδίο δείχνει πόσο μακριά εκτείνεται η ισχύς του μαγνήτη. Το πεδίο αυτό είναι ισχυρότερο κοντά στον μαγνήτη και ασθενέστερο όσο πιο μακριά βρίσκεται. Αν τοποθετήσετε ένα φύλλο χαρτιού πάνω σε έναν μαγνήτη και ρίξετε σκόνη σιδήρου στο χαρτί, μπορείτε να παρατηρήσετε τις γραμμές του μαγνητικού πεδίου στο επίπεδο του χαρτιού.

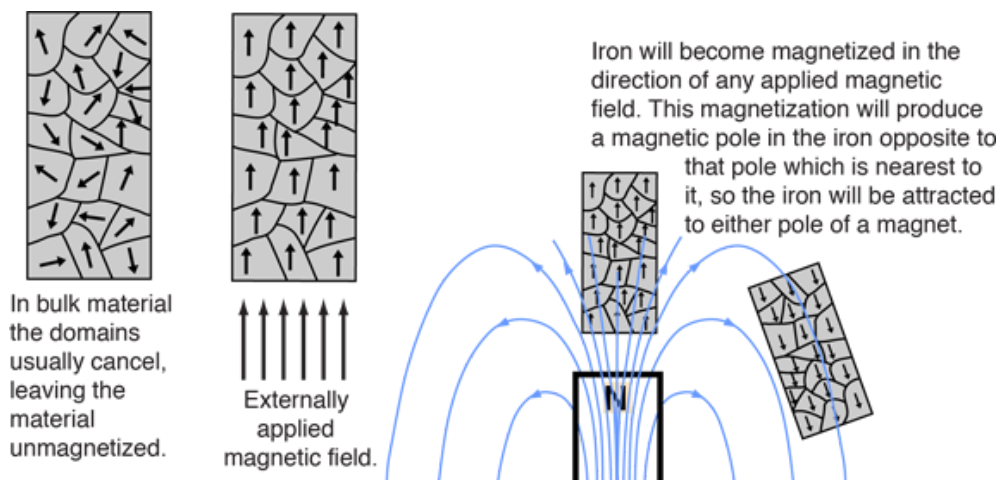




Τι συμβαίνει αν πάρουμε έναν μαγνήτη και τον κόψουμε σε δύο κομμάτια;

Αν κόψετε έναν μαγνήτη στη μέση, κάθε μέρος θα εξακολουθεί να έχει ένα βόρειο και ένα νότιο πόλο. Τα άτομα στο εσωτερικό του μαγνήτη λειτουργούν σαν μικροί μαγνήτες και είναι όλα ευθυγραμμισμένα προς την ίδια κατεύθυνση. Αυτή η ευθυγράμμιση κάνει τη μία πλευρά του μαγνήτη να έχει βόρειο πόλο και την άλλη πλευρά νότιο πόλο.

Αυτή είναι μια θεμελιώδης ιδιότητα των μαγνητών. Έτσι, οι μαγνητικές γραμμές δύναμης στο εσωτερικό του μαγνήτη βγαίνουν πάντα από το βόρειο πόλο και κατευθύνονται προς το νότιο πόλο. Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι ένας μαγνήτης αποτελείται από ένα συνδυασμό πολλών μικρών μαγνητικών περιοχών σε ατομικό επίπεδο, με βάση το γεγονός ότι κάθε τμήμα που λαμβάνουμε διαιρώντας έναν μαγνήτη παρουσιάζει ιδιότητες μαγνήτη. Μπορούμε επίσης να το χρησιμοποιήσουμε αυτό για να εξηγήσουμε την αλληλεπίδραση των μαγνητών με μαγνητικά υλικά.



Όπως φαίνεται από την εικόνα, τα μαγνητικά υλικά που δεν παρουσιάζουν ιδιότητες αυθόρμητου μαγνήτη έχουν επίσης μικρές μαγνητικές περιοχές σε ατομικό επίπεδο στο εσωτερικό τους. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα μαγνητικά πεδία που συνθέτουν αυτά τα υλικά αποσβένουν το ένα το άλλο, δεν εμφανίζουν μαγνητικές ιδιότητες όπως αυτές απαντώνται στη φύση. Ωστόσο, εξακολουθεί να είναι δυνατή η μετατροπή τους σε μαγνήτες με μια εξωτερική επίδραση. Ο απλούστερος τρόπος είναι να τρίψετε αυτά τα υλικά πάνω σε έναν μαγνήτη. Έχετε παρατηρήσει ότι όταν τρίβετε έναν μαγνήτη πάνω σε ένα σίδηρο, το σίδηρο γίνεται μαγνήτης και έλκει μαγνητικά υλικά όπως συνδετήρες και βελόνες. Με αυτόν τον τρόπο, δίνουμε στο σίδηρο την ιδιότητα του μαγνήτη, έστω και προσωρινά.

Ένας άλλος τρόπος μαγνήτισης μαγνητικών υλικών που δεν παρουσιάζουν μαγνητικές ιδιότητες είναι να περάσει ρεύμα μέσα από αυτά. Πρόκειται στην πραγματικότητα για μια κατάσταση που οι επιστήμονες ανακάλυψαν τυχαία. Ο Δανός φυσικός Hans Christian Oersted, ενώ συνέχιζε τις μελέτες του για το ηλεκτρικό κύκλωμα, παρατήρησε τυχαία ότι η βελόνα μιας πυξίδας που βρισκόταν κοντά στο κύκλωμα αποκλίνει όταν το κύκλωμα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Ως αποτέλεσμα των μελετών του, ο Oersted παρατήρησε ότι όταν το ρεύμα διέρχεται από ένα αγωγίμο καλώδιο, δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο γύρω από το καλώδιο και δύο καλώδια που φέρουν ρεύμα έλκονται ή απωθούνται ανάλογα με την κατεύθυνση του ρεύματος. Τα ευρήματα του Όρστεντ επηρέασαν το έργο επιστημόνων όπως ο Μάικλ Φαραντέι και ο Τζόζεφ Χένρι σχετικά με τον ηλεκτρομαγνητισμό. Έτσι, έγινε κατανοητό ότι υπάρχει σχέση μεταξύ ηλεκτρισμού και μαγνητισμού.



Το χαρακτηριστικό μαγνήτισης που βλέπετε εδώ είναι στην πραγματικότητα η βάση της αρχής λειτουργίας του ηλεκτρικών κινητήρων και γεννητριών. Ας κάνουμε μια μαθησιακή δραστηριότητα για να το κατανοήσουμε καλύτερα.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσετε πώς οι μαγνήτες παίζουν ρόλο στην λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων χρησιμοποιώντας ένα απλό μοντέλο ηλεκτρικού κινητήρα.

Σαρώστε τον κωδικό QR για να ξεκινήσετε.

Γράψτε και εξηγήστε τις παρατηρήσεις σας (Τι κάνατε παρατηρήσατε; Γιατί πιστεύετε ότι συνέβη αυτό;)

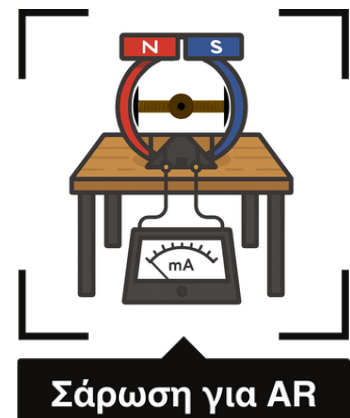
.....

.....

.....

.....

.....



Ποια συμπεράσματα βγάλατε ως αποτέλεσμα των παρατηρήσεών σας; Ποια πιστεύετε ότι είναι η σχέση μεταξύ μαγνητικού πεδίου και ρεύματος;

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 2:

Kinetic & Potential Energy

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μάθουμε για την κινητική και τη δυνητική ενέργεια και θα διερευνήσουμε τους παράγοντες που τις επηρεάζουν.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Ταξινόμηση της ενέργειας σε κινητική και δυνητική ενέργεια συνδέοντας την ενέργεια με την έννοια του έργου.
- Αναφέρεται ότι η δυνητική ενέργεια εξαρτάται από τη μάζα και το ύψος, ενώ η κινητική ενέργεια εξαρτάται από τη μάζα και την ταχύτητα.
- Συμπεραίνετε ότι η ενέργεια διατηρείται με βάση το μετασχηματισμό των τύπων κινητικής και δυναμικής ενέργειας.

Εισαγωγή

Πριν κατανοήσουμε οποιαδήποτε μορφή ενέργειας, είναι ζωτικής σημασίας να κατανοήσουμε τι είναι πραγματικά η ενέργεια. Με τους απλούστερους όρους, η ενέργεια είναι η ικανότητα εκτέλεσης έργου, δηλαδή όταν ασκείται μια δύναμη σε ένα αντικείμενο και αυτό κινείται. Η δυνητική ενέργεια είναι ένας από τους κύριους τύπους ενέργειας στο σύμπαν. Είναι αρκετά απλή, αν και είναι λίγο δύσκολο να κατανοηθεί διαισθητικά: Είναι μια μορφή ενέργειας που έχει τη δυνατότητα να κάνει έργο, αλλά δεν επιτελεί ενεργά έργο ή δεν ασκεί καμία δύναμη σε άλλα αντικείμενα. Η δυνητική ενέργεια ενός αντικειμένου βρίσκεται στη θέση του, όχι στην κίνησή του. Είναι η ενέργεια της θέσης.

Η δυνητική ενέργεια μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ως μάζα επί τη βαρύτητα επί το ύψος.

$$\text{Gravitational P.E.} = mgh$$

m = mass of object (kg)

g = gravitational acceleration, on Earth = 9.8 m/s^2

h = height of object from sea level (defined as 0 m)

m είναι η μάζα σε χιλιόγραμμα, g είναι η επιτάχυνση λόγω βαρύτητας (9.8 m/s^2 στην επιφάνεια της γης) και h είναι το ύψος σε μέτρα. Η δυνητική ενέργεια μετριέται συνήθως σε μονάδες Joules (J); ένα Joule ισούται με $1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$. Όταν τα αντικείμενα μετατοπίζονται από θέσεις ισορροπίας, κερδίζουν ενέργεια που ήταν αποθηκευμένη στα αντικείμενα πριν βγουν από την ισορροπία τους λόγω ελαστικής αναπήδησης, βαρύτητας ή χημικών αντιδράσεων. Αυτό αποδεικνύεται καλύτερα σε ένα αντικείμενο όπως το τόξο ενός τοξότη, το οποίο αποθηκεύει την ενέργεια που δημιουργείται από το τράβηγμα της χορδής του τόξου προς τα πίσω. Η δυνητική ενέργεια που αποθηκεύεται στην επαναφορά είναι υπεύθυνη για την ενέργεια που εμφανίζεται κατά την απελευθέρωση, η οποία είναι γνωστή ως κινητική ενέργεια.



Η κατανόηση της κινητικής ενέργειας είναι διαισθητικά ευκολότερη, επειδή είναι πιο προφανές ότι τα κινούμενα πράγματα έχουν ενέργεια.

Η κινητική ενέργεια δημιουργείται όταν απελευθερώνεται δυνητική ενέργεια, η οποία ωθείται σε κίνηση από τη βαρύτητα ή τις ελαστικές δυνάμεις, μεταξύ άλλων καταλυτικών παραγόντων. Η κινητική ενέργεια είναι η ενέργεια της κίνησης. Όταν η αποθηκευμένη δυνητική ενέργεια (ενέργεια θέσης) μετατρέπεται σε κίνηση, γίνεται κινητική ενέργεια.

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

m = mass of object (kg)
 v = velocity (speed) of object (m/s)

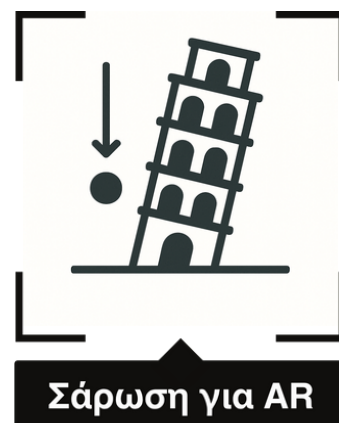
Η κινητική ενέργεια μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ως το ήμισυ της μάζας επί το τετράγωνο της ταχύτητας. Σε μονάδες SI, η μάζα πρέπει να είναι σε χιλιόγραμμα (kg) και η ταχύτητα σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s). Η κινητική ενέργεια έχει τις ίδιες μονάδες με τη δυνητική ενέργεια ($\text{kg m}^2 / \text{s}^2$) και μετράται με τη μονάδα Joule (J).

Γιατί λοιπόν δεν υπάρχει βαρυτική επιτάχυνση στον τύπο της κινητικής ενέργειας; Η βαρύτητα δεν επηρεάζει την κίνηση του αντικειμένου; Παρακαλώ σκεφτείτε το λίγο και σκεφτείτε το. Στην πραγματικότητα φαίνεται αρκετά λογικό, έτσι δεν είναι; Αλλά δεν είναι ακριβώς αλήθεια. Ναι, η βαρύτητα μπορεί να είναι η αιτία της κίνησης ενός αντικειμένου που πέφτει ελεύθερα. Αλλά η βαρύτητα μπορεί να μην είναι η αιτία της κίνησης σε όλες τις περιπτώσεις. Σκεφτείτε, για παράδειγμα, ένα διαστημόπλοιο που αιωρείται στο κενό του διαστήματος με μηδενική βαρύτητα. Σε κατάσταση ηρεμίας, μπορούμε να πούμε ότι η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν. Όταν όμως εκκινήσει τους κινητήρες του και αρχίσει να κινείται, θα έχει κινητική ενέργεια λόγω της ταχύτητάς του. Αν είχαμε προσθέσει τη βαρυτική επιτάχυνση ως πολλαπλασιαστή στον τύπο, θα είχαμε κάνει το λάθος να αγνοήσουμε την κινητική ενέργεια του διαστημόπλοιου, αφού κινείται σε μηδενική βαρύτητα. Μπορούμε λοιπόν να δηλώσουμε ότι η βαρύτητα δεν σχετίζεται άμεσα με την κινητική ενέργεια- είναι απλώς μία από τις πιθανές συνιστώσες που επιδρούν στην εμφάνιση του συντελεστή ταχύτητας.

Γνωρίζετε ήδη ότι η ενέργεια διατηρείται και μεταφέρεται εντός και μεταξύ των συστημάτων, δεν δημιουργείται ούτε καταστρέφεται. Επομένως, σε ένα σύστημα όπου η τριβή αμελείται, ολόκληρη η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας θα μετατραπεί σε κινητική ενέργεια.

Τώρα που μάθαμε τα βασικά για την κινητική και τη δυναμική ενέργεια, μπορούμε να λύσουμε μερικά προβλήματα χρησιμοποιώντας αυτά που μάθαμε.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Όταν σκανάρετε τον κωδικό QR στο πλάι, μπορείτε να επαναλάβετε τη δραστηριότητα ελεύθερης πτώσης που έχει σχεδιαστεί σε περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας σε διαφορετικά περιβάλλοντα, με αντικείμενα διαφορετικής μάζας και απελευθερώνοντάς τα από διαφορετικά ύψη. Παρακαλούμε απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις χρησιμοποιώντας την προσομοίωση. (Όταν σχεδιάζετε το πείραμά σας, βεβαιωθείτε ότι αλλάζετε μόνο μία μεταβλητή κάθε φορά. Διαφορετικά, ενδέχεται να μην είναι δυνατόν να προσδιορίσετε ποια μεταβλητή προκάλεσε την αλλαγή στις μετρήσεις).



α) Υπολογίστε τη δυναμική ενέργεια ενός αντικειμένου μάζας 15 kg σε ύψος 100 m, την κινητική του ενέργεια τη στιγμή της πρόσκρουσης και πόσο γρήγορα θα προσκρούσει στην επιφάνεια.

ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ:

β) Υπολογίστε τη δυναμική ενέργεια ενός αντικειμένου μάζας 45 kg σε ύψος 100 m, την κινητική του ενέργεια τη στιγμή της πρόσκρουσης και την ταχύτητα με την οποία θα προσκρούσει στην επιφάνεια.

ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΤΑΧΥΤΗΤΑ:

γ) Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια ενός αντικειμένου μάζας 15 kg σε ύψος 150 m, την κινητική ενέργεια τη στιγμή της πρόσκρουσης και την ταχύτητα με την οποία θα προσκρούσει στην επιφάνεια.

ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:

ΣΤΡΟΦΗ:

Τι μαθαίνετε για την κινητική και τη δυναμική ενέργεια όταν συγκρίνετε τα δεδομένα που λαμβάνονται στις περιπτώσεις «α» και «β»;

.....
.....
.....

Τι μαθαίνετε για την κινητική και τη δυναμική ενέργεια όταν συγκρίνετε τα δεδομένα που λαμβάνονται στις περιπτώσεις «α» και «γ»;

.....
.....
.....

Ποια θα ήταν τα αποτελέσματα αν είχατε πραγματοποιήσει αυτά τα πειράματα στη Σελήνη αντί για τη Γη; Συζητήστε με τους συμμαθητές σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 3:

Relationship Between Weight and Mass

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα επικεντρωθούμε στη διαφορά μεταξύ των εννοιών μάζα και βάρος, οι οποίες συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά στην καθημερινή ζωή.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Συγκρίνει τις έννοιες της μάζας και του βάρους.
- Ονομάζει τη δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη μάζα ως βάρος.

Εισαγωγή

Στην καθημερινή ζωή, ίσως έχετε δει πολλές φορές να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά οι έννοιες μάζα και βάρος. Ωστόσο, στα επιστημονικά βιβλία αναφέρεται ότι πρόκειται για συναφή αλλά διαφορετικά πράγματα. Ποια ακριβώς είναι λοιπόν η διαφορά μεταξύ μάζας και βάρους; Ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά στις έννοιες της μάζας και του βάρους:

Τι είναι η μάζα;

Η μάζα είναι η αμετάβλητη ποσότητα ύλης σε ένα αντικείμενο- καθορίζεται ανάλογα με τον αριθμό και το είδος των ατόμων που περιέχονται στα αντικείμενα. Μετριέται με ζυγαριά ίσων βραχιόνων. Η μονάδα της είναι το γραμμάριο ή το χιλιόγραμμα. Για παράδειγμα, η μάζα 1 ατόμου άνθρακα είναι $1,9945 \times 10^{-23}$ γραμμάρια. Επομένως, αν ζυγίσετε μια καθαρή ουσία που αποτελείται από 10^{23} άτομα άνθρακα, θα δείτε ότι βγαίνει 1,9945 γραμμάρια. Τότε μπορούμε να πούμε ότι η μάζα ενός αντικειμένου είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των ατόμων που το αποτελούν.

Αν πρόκειται να αλλάξει η μάζα ενός αντικειμένου, πρέπει να αλλάξει ο αριθμός ή/και το είδος των σωματιδίων που το αποτελούν. Για παράδειγμα, όταν προσθέτετε περισσότερο νερό στο νερό ενός ποτηριού, αυξάνετε τη μάζα, επειδή αλλάζετε την ποσότητα των σωματιδίων στο ποτήρι. Ομοίως, όταν πίνετε λίγο από το νερό στο ποτήρι, μειώνετε τη μάζα του επειδή μειώνεται η ποσότητα των σωματιδίων στο ποτήρι. Ωστόσο, όσο η ποσότητα των σωματιδίων παραμένει σταθερή, η μάζα του αντικειμένου δεν αλλάζει.

Τι είναι το βάρος;

Το βάρος είναι το μέγεθος της δύναμης που ασκείται στη μάζα. Μετράται με δυναμόμετρο. και η μονάδα του είναι το «Newton». Όπως γίνεται κατανοητό από τον ορισμό, ορίζουμε το βάρος σε σχέση με τη μάζα. Δεν μπορούμε να μιλάμε για βάρος χωρίς μάζα. Όταν αυξάνεται η μάζα ενός αντικειμένου, αυξάνεται και το βάρος του. Όταν μειώνεται η μάζα του, μειώνεται και το βάρος του. Ωστόσο, η μάζα και το βάρος εξακολουθούν να μην είναι το ίδιο πράγμα, διότι είναι δυνατόν να αλλάξει το βάρος χωρίς να αλλάξει η μάζα.

UNIT 4:

ABSORPTION OF LIGHT

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα επικεντρωθούμε στην ανάκλαση και την απορρόφηση του φωτός. Θα ανακαλύψουμε πώς η ποσότητα απορρόφησης του φωτός εξαρτάται από το τι συμβαίνει.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Συμπεραίνει ότι το λευκό φως είναι ένας συνδυασμός όλων των χρωμάτων του φωτός.
- Ανακαλύπτει ότι το φως μπορεί να απορροφηθεί από την ύλη ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασής του με την ύλη.

Εισαγωγή

Το ουράνιο τόξο που εμφανίζεται σε μια βροχερή μέρα, όταν τα σύννεφα διαλύονται και ο ήλιος αρχίζει να λάμπει, είναι ένα συναρπαστικό φυσικό φαινόμενο που προσελκύει την προσοχή πολλών ανθρώπων. Το ουράνιο τόξο, το οποίο αποτελεί αντικείμενο πολλών ιστοριών και θρύλων με την όμορφη εμφάνισή του, έχει οδηγήσει στην εμφάνιση πολλών γρίφων και ερωτηματικών για τα περιεργά μυαλά. Για παράδειγμα, ποια είναι η σχέση μεταξύ του ουράνιου τόξου και της βροχής; Γιατί η σειρά των χρωμάτων στο ουράνιο τόξο είναι κάθε φορά η ίδια; Ας ρίξουμε μια ματιά στο έργο του Νεύτωνα για την οπτική για να βρούμε απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα.

Ο Σερ Ισαάκ Νεύτων ήταν ο πρώτος επιστήμονας που εξήγησε σωστά τη φύση του φωτός. Μέχρι τη δεκαετία του 1660, πίστευαν ότι το λευκό φως ήταν από μόνο του ένα χρώμα. Το 1666, ο Νεύτωνας διεξήγαγε ένα πείραμα με πρίσμα σε ένα σκοτεινό δωμάτιο και έδειξε ότι, αντίθετα με τη δημοφιλή πεποίθηση, το λευκό φως είναι στην πραγματικότητα ένα μείγμα όλων των χρωμάτων. Σε αυτό το πείραμα, ο Νεύτωνας στόχευε στην πραγματικότητα να εξηγήσει πώς σχηματίζονται τα ουράνια τόξα. Με μια απλή διάταξη στην οποία το ηλιακό φως περνούσε μέσα από ένα πρίσμα, το λευκό φως που διαθλάται σε διαφορετικές γωνίες δημιούργησε ένα τεχνητό ουράνιο τόξο με κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, μπλε και μοβ χρώμα στην ανακλώμενη επιφάνεια. Τι συνέβαινε λοιπόν για να δημιουργηθούν όλα τα γνωστά χρώματα όταν το λευκό φως περνούσε μέσα από το πρίσμα; Ο Νεύτωνας δεν μπορούσε να απαντήσει σε αυτό το ερώτημα, επειδή η δομή του φωτός δεν ήταν ακόμη κατανοητή εκείνη την εποχή. Περίπου 135 χρόνια μετά το πείραμα του Νεύτωνα, το 1801, ο επιστήμονας Τόμας Γιανγκ απέδειξε ότι το φως είναι κύμα. Ο Γιανγκ απέδειξε ότι καθώς το φως περνά μέσα από ένα πρίσμα, διαθλάται σε διαφορετικές γωνίες ανάλογα με το μήκος κύματός του και έτσι διαχωρίζεται στα χρώματά του.



Μέχρι στιγμής έχουμε καταλάβει ότι όταν το λευκό φως διαθλάται, σχηματίζονται άλλα χρώματα του φωτός. Είναι επίσης δυνατό να πούμε και το αντίθετο. Δηλαδή, ο συνδυασμός των χρωμάτων του φωτός δημιουργεί λευκό φως. Υπάρχει όμως ακόμη ένα ερώτημα που πρέπει να απαντήσουμε: Γιατί η σειρά των χρωμάτων στο ουράνιο τόξο είναι πάντα η ίδια;

Ας κάνουμε ένα μικρό πείραμα για να βρούμε την απάντηση σε αυτό το ερώτημα.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Μια ζεστή καλοκαιρινή μέρα, μπορεί να νιώθατε πιο ζεστά όταν φορούσατε σκουρόχρωμα ρούχα. Φορώντας ανοιχτόχρωμα... χρωματιστά ρούχα σε ζεστό καιρό μπορεί να σας κάνει να αισθανέστε λιγότερο επηρεασμένοι από τη ζέστη. Αλλά πώς; Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα εξετάσουμε την αύξηση της θερμοκρασίας πανομοιότυπων υλικών διαφορετικού χρώματος υπό το φως. Εκτελέστε το πείραμα σε ένα περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 1: Όταν μετράτε τη θερμοκρασία διαφορετικών χρωματιστά μπλουζάκια κάτω από το φως του ήλιου (λευκό φως), καταγράψτε τη θερμοκρασία στον παρακάτω πίνακα. (Τα μπλουζάκια είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο τύπο υφάσματος).

	Μαύρο T-shirt	Άσπρο T-shirt	Κόκκινο T-shirt	Πράσινο T-shirt	Μπλε T-shirt
Λευκό φως	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C

Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος για αυτή τη διαφορά στις τιμές της θερμοκρασίας;

.....

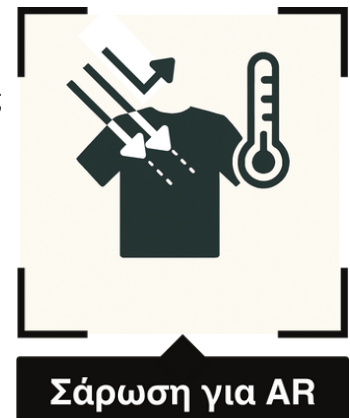
.....

.....

.....

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 2: Επαναλάβετε το πείραμα αυτή τη φορά χρησιμοποιώντας διαφορετικού χρώματος φώτα.

	Μαύρο T-shirt	Άσπρο T-shirt	Κόκκινο T-shirt	Πράσινο T-shirt	Μπλε T-shirt
Κόκκινο φως	°C	 °C	 °C	 °C	°C
Πράσινο Φως	 °C	 °C	 °C	 °C	°C
Μπλε φως	°C	 °C	 °C	 °C	°C



Όταν κοιτάζουμε ένα κόκκινο μπλουζάκι στο φως του ήλιου, το βλέπουμε ως κόκκινο, επειδή αντανακλά μόνο τα κόκκινα χρώματα του λευκού φωτός που πέφτει πάνω του.

Θυμηθείτε ότι το ηλιακό φως (δηλαδή το λευκό φως) είναι ένας συνδυασμός όλων των χρωμάτων του φωτός.

Πού έχουν λοιπόν εξαφανιστεί όλα τα άλλα χρώματα του φωτός στο ηλιακό φως εκτός από το κόκκινο; Πώς πιστεύετε ότι αυτό μπορεί να σχετίζεται με τη θέρμανση του μπλουζιού στο φως του ήλιου; Συζητήστε με τους συμμαθητές σας.

.....

.....

.....

.....

Δπιστεύετε ότι τα σκουρόχρωμα αντικείμενα θερμαίνονται πάντα περισσότερο όταν εκτίθενται στο φως του ήλιου; Είναι το χρώμα ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει την απορρόφηση του φωτός; Συζητήστε με τους συμμαθητές σας.

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 5:

Cell Theory

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσετε τους διαφορετικούς τύπους κυττάρων και τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ τους.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Συγκρίνετε τα ζωικά και τα φυτικά κύτταρα ως προς τα βασικά μέρη και τις λειτουργίες τους.
- Προσδιορίζει τα ονόματα και τις λειτουργίες των κυτταρικών οργανιδίων.

Εισαγωγή

Το κύτταρο είναι η μικρότερη μονάδα της ζωής. Κάθε άνθρωπος, ζώο ή φυτό γύρω σας αναφέρεται ως οργανισμός. Τα κύτταρα είναι τα θεμελιώδη δομικά στοιχεία όλων αυτών των οργανισμών. Στους πολυκύτταρους οργανισμούς, ορισμένοι τύποι κυττάρων ενώνονται για να σχηματίσουν ιστούς όπως ο μυϊκός ιστός, ο συνδετικός ιστός και ο νευρικός ιστός, που συνεργάζονται για να επιτελέσουν συγκεκριμένες λειτουργίες. Ορισμένοι από αυτούς τους ιστούς συνδυάζονται για να δημιουργήσουν όργανα όπως το στομάχι, η καρδιά ή ο εγκέφαλος. Επιπλέον, ορισμένα όργανα συνεργάζονται για να σχηματίσουν συστήματα οργάνων όπως το πεπτικό σύστημα, το κυκλοφορικό σύστημα ή το νευρικό σύστημα. Μέσω του συντονισμού αυτών των συστημάτων σχηματίζονται οι οργανισμοί.

Τώρα, ας κάνουμε μαζί σας ένα μικρό ταξίδι για το πώς ανακαλύφθηκε ο μισθός.

Τι είναι η θεωρία των κυττάρων;

Για αιώνες, η προέλευση της ζωής και η φύση των ζωντανών οργανισμών αποτελούσαν αντικείμενο μεγάλης περιέργειας για την ανθρωπότητα. Αυτή η περιέργεια έχει οδηγήσει τους ανθρώπους να θέτουν ερωτήματα σχετικά με την αρχή της ζωής και τον τρόπο εμφάνισής της. Μέχρι το 1600, οι ερευνητές μπορούσαν να συγκεντρώσουν πληροφορίες μόνο για τα είδη των ζωντανών οργανισμών που μπορούσαν να παρατηρήσουν και αγνοούσαν την ύπαρξη μικροσκοπικών μορφών ζωής. Από πού προήλθαν τα μικρόβια και οι μούχλες που προκαλούν ασθένειες; Πώς αναπαράγονταν; Ποια ήταν τα συστατικά του καθενός από τα μέρη τους; Αν υπήρχαν μικρότερα συστατικά, πώς έμοιαζαν; Τα ερωτήματα αυτά παρέμεναν αναπάντητα μέχρι την εφεύρεση του μικροσκοπίου.

Με την εφεύρεση του μικροσκοπίου, ένας ολόκληρος νέος κόσμος που προηγουμένως ήταν κρυμμένος από το οπτικό πεδίο αποκαλύφθηκε ξαφνικά και οι γνώσεις σε αυτό το μικροσκοπικό πεδίο άρχισαν να εισέρχονται στη ζωή μας με εκπληκτικό ρυθμό. Το 1674, ο Ολλανδός επιστήμονας Antonie van Leeuwenhoek εξέτασε ένα δείγμα κολλώδους υγρού από τα δόντια του χρησιμοποιώντας ένα μικροσκόπιο που είχε κατασκευάσει ο ίδιος. Ανακάλυψε μικροσκοπικές δομές τις οποίες ονόμασε «animalcules», που σημαίνει «μικρά ζώα». Ο Leeuwenhoek γιορτάζεται ως ο «πατέρας της Μικροβιολογίας» για την αποκάλυψη αυτού του προηγουμένως αόρατου κόσμου ζωντανών οργανισμών.

Περίπου την ίδια εποχή, ο Άγγλος επιστήμονας Robert Hooke εξέτασε λεπτές φέτες φελλού στο μικροσκόπιο και παρατήρησε μια σειρά από μικρές δομές που έμοιαζαν με κουτιά. Ονόμασε αυτές τις δομές «κελιά» λόγω της ομοιότητάς τους με τα μικρά δωμάτια ή κελιά σε ένα μοναστήρι. Η ανακάλυψη του Hooke σηματοδότησε την πρώτη φορά που παρατηρήθηκαν και περιγράφηκαν τα κύτταρα. Η παρατήρηση αυτή έθεσε τις βάσεις για το firύτερο δόγμα της θεωρίας των κυττάρων:

«Τα κύτταρα είναι τα μικρότερα δομικά στοιχεία των ζωντανών οργανισμών».

Το 1831, περίπου 200 χρόνια μετά την αρχική ανακάλυψη του κυττάρου, ο Ρόμπερτ Μπράουν αναγνώρισε τον κυτταρικό πυρήνα. Μέχρι το 1838, ο ζωολόγος Theodore Schwann και ο βοτανολόγος Mathias Schleiden, μέσω των εξετάσεών τους σε φυτά και ζώα, ανακάλυψαν ομοιότητες μεταξύ των κυττάρων των δύο οργανισμών. Τα πειράματά τους αποκάλυψαν ότι τα κύτταρα αυτά μοιράζονται την ίδια πυρηνική δομή. Αυτό οδήγησε στη διατύπωση του δεύτερου δόγματος της κυτταρικής θεωρίας:

«Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα».

Ως αποτέλεσμα όλων αυτών των πειραμάτων και των ερευνών, οι επιστήμονες άρχισαν να αναρωτιούνται: Αν τα ζώα προκύπτουν από άλλα ζώα και τα φυτά προκύπτουν από άλλα φυτά, τότε από τι είναι φτιαγμένα τα βακτήρια;

Εκείνη την εποχή, η επικρατούσα άποψη για την αναπαραγωγή των μικροοργανισμών εξακολουθούσε να επηρεάζεται από την ιδέα του Αριστοτέλη για την «αυθόρμητη γένεση». Ωστόσο, το 1858, ο Rudolf Virchow εξέτασε τη διαίρεση των βακτηρίων και περιέγραψε τη διαδικασία αυτή ως «δυναμική ήσπορά». Η έρευνά του τον οδήγησε στο συμπέρασμα ότι όλα τα κύτταρα προκύπτουν από προϋπάρχοντα κύτταρα, αμφισβητώντας έτσι την έννοια της αυθόρμητης γένεσης και επαναπροσδιορίζοντας περαιτέρω την κυτταρική θεωρία. Χρόνια πριν από τον Virchow, ο Lazzaro Spallanzani είχε καταρρίψει τη θεωρία της αυθόρμητης γένεσης αποδεικνύοντας ότι τα μικρόβια προέρχονται από τον αέρα και μπορούσαν να σκοτωθούν με βρασμό. Παρά τα συμπεράσματά του, αγωνίστηκε να βρει υποστήριξη για τις ιδέες του εκείνη την εποχή. Σχεδόν έναν αιώνα αργότερα, ο Λουί Παστέρ διεξήγαγε πειράματα που υποστήριξαν το έργο του Σπαλανζάνι, καταρρίπτοντας τελικά τη θεωρία της αυθόρμητης γένεσης και παγιώνοντας την ιδέα ότι οι μικροοργανισμοί προκύπτουν από άλλους μικροοργανισμούς. Έτσι, καθιερώθηκε το τρίτο δόγμα της κυτταρικής θεωρίας:

«Τα κύτταρα προκύπτουν από προϋπάρχοντα κύτταρα».

Κάθε μεταγενέστερη επιστημονική μελέτη οδήγησε την κατανόηση του κυττάρου ένα βήμα παραπέρα. Για παράδειγμα, ο Schultze παρατήρησε ότι οι φυσικές και χημικές επιδράσεις στα ζωικά και φυτικά κύτταρα είναι παρόμοιες.

Ωστόσο, παρατηρήθηκαν επίσης διαφορές μεταξύ των δύο τύπων κυττάρων, με τον Cohn να είναι ο πρώτος που ανακάλυψε την παρουσία κυτταρικής μεμβράνης. Στα ζωικά κύτταρα, η μεμβράνη αυτή επιτρέπει πιο fleλεύθερη κίνηση και αλληλεπίδραση με το εξωτερικό περιβάλλον, ενώ στα φυτικά κύτταρα, η κυτταρινική μεμβράνη επιτρέπει μόνο την εσωτερική κίνηση. Το 1853, ο Huxley εισήγαγε την έννοια της κυτταρικής μεμβράνης, τονίζοντας τη σημασία της τόσο από χημική όσο και από μορφολογική άποψη, καθώς βρίσκεται κάτω από το κυτταρικό τοίχωμα. Ο Χάξλεϊ τόνισε επίσης

ότι οι ζωντανοί οργανισμοί δεν προκύπτουν αυθόρμητα, αλλά μέσω μιας διαδικασίας που περιλαμβάνει τη συνένωση σπερματοζωαρίου και ωαρίου, γεγονός που υποδηλώνει ότι ένας νέος οργανισμός παράγεται μέσω αυτού του συνδυασμού και όχι μόνο με την αγενή αναπαραγωγή. Μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα, η ανάπτυξη τεχνικών χρώσης των κυττάρων στο μικροσκόπιο επέτρεψε τη σαφέστερη παρατήρηση του κυτταροπλάσματος. Αυτό οδήγησε στην ανακάλυψη διαφόρων εξειδικευμένων δομών γνωστών ως οργανίδια. Αρχικά, αναγνωρίστηκε το ενδοπλασματικό δίκτυο, ενώ ακολούθησε η ανακάλυψη των μιτοχονδρίων και της συσκευής Golgi, αποκαλύπτοντας ότι το κυτταρόπλασμα δεν είναι κενό αλλά αποτελείται από ζωντανές δομές. Οι μεταγενέστερες ανακαλύψεις περιλάμβαναν παρατηρήσεις σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα κύτταρα διαιρούνται, τους μηχανισμούς της διαίρεσης, τη δομή της χρωματίνης και τα στάδια της μίτωσης και της μετάφασης. Αυτές οι εξελίξεις βελτίωσαν σημαντικά την κατανόηση των κυτταρικών διεργασιών και δομών. Τώρα που μάθαμε για τα βασικά στοιχεία της κυτταρικής θεωρίας, ας βουτήξουμε στα διάφορα μέρη ενός κυττάρου. Γνωρίζοντας τα διάφορα οργανίδια και τι κάνουν, μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα πώς λειτουργεί ένα κύτταρο και πώς τα πάντα λειτουργούν ομαλά.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσετε τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των τύπων κυττάρων διαφορετικών οργανισμών.

Ένα οργανίδιο είναι μια μικρή δομή μέσα σε ένα κύτταρο που έχει μια συγκεκριμένη λειτουργία. Ακριβώς όπως τα όργανα του σώματός μας έχουν τις δικές τους ειδικές λειτουργίες, τα οργανίδια έχουν τις δικές τους μοναδικές λειτουργίες μέσα στο κύτταρο. Γι' αυτό ονομάζονται οργανίδια, επειδή λειτουργούν όπως τα όργανα ενός κυττάρου.

Το σχήμα και η δομή ενός κυττάρου μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του ιστού στον οποίο είναι συνδεδεμένο. Ίσως έχετε παρατηρήσει ότι η εικόνα ενός ζωικού κυττάρου και η εικόνα ενός νευρικού κυττάρου στα βιβλία σας δεν είναι πολύ παρόμοιες. Αυτό συμβαίνει επειδή το κύτταρο έχει εξειδικευμένες λειτουργίες ανάλογα με τον ιστό στον οποίο είναι συνδεδεμένο. Επομένως, λάβετε υπόψη ότι ο αριθμός και το σχήμα των οργανιδίων μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου.

Η ανάπτυξη των κυττάρων μας παρέχει διάφορες ενδείξεις σχετικά με το επίπεδο ανάπτυξης του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο. Για παράδειγμα, ορισμένα κύτταρα είχαν πυρήνα, ενώ άλλα όχι. Αυτή η διαφορά είναι πολύ σημαντική για την ταξινόμηση των κυττάρων. Τα κύτταρα χωρίζονται σε δύο τύπους ανάλογα με το αν έχουν πυρήνα ή όχι: Τα κύτταρα με πυρήνα ονομάζονται προκαρυωτικά και τα κύτταρα χωρίς πυρήνα ονομάζονται «ευκαρυωτικά». Αυτή η διαφορά στο επίπεδο ανάπτυξης επηρεάζει επίσης τα οργανίδια. Ωστόσο, τα ευκαρυωτικά και τα προκαρυωτικά κύτταρα μπορεί επίσης να διαφέρουν όσον αφορά τη δομή των οργανιδίων. Για παράδειγμα, ένα οργανίδιο σε ένα ευκαρυωτικό ζωικό κύτταρο μπορεί να μην υπάρχει σε ένα ευκαρυωτικό φυτικό κύτταρο (ή το αντίστροφο)



Ωστόσο, υπάρχουν επίσης οργανίδια που είναι κοινά σε όλους τους τύπους κυττάρων, ανεξάρτητα από τον τύπο του κυττάρου. Μπορεί να δηλωθεί ότι αυτά τα οργανίδια είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της ζωτικότητας του κυττάρου.

Η ανακάλυψη αυτή αποτελεί σημαντικό βήμα για την κατανόηση του πώς ξεκίνησε η ζωή στη γη στο πιο βασικό επίπεδο και πώς οι σημερινοί προηγμένοι πολύπλοκοι οργανισμοί εξελίχθηκαν από μονοκύτταρους οργανισμούς.

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας θα παρατηρήσετε ότι ορισμένα οργανίδια βρίσκονται σε όλους τους τύπους κυττάρων, ενώ άλλα βρίσκονται μόνο σε ορισμένα κύτταρα.

Ποιες ήταν οι διαφορές που παρατηρήσατε κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεών σας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ποιες δομές παρατηρείτε ως κοινές σε όλους τους κυτταρικούς τύπους;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 6:

Seed Germination

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα παρατηρήσουμε πώς διάφορες περιβαλλοντικές μεταβλητές επηρεάζουν τη βλάστηση των σπόρων.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

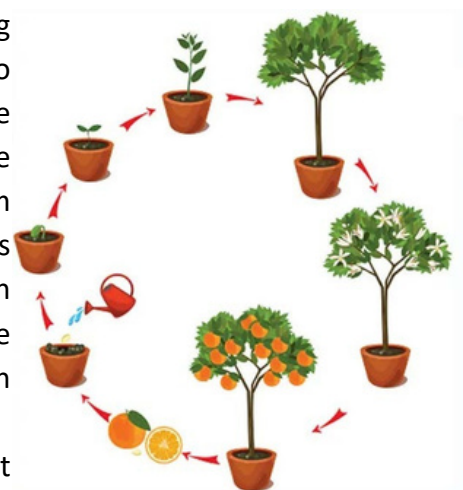
- Σχεδιάστε ένα πείραμα που περιλαμβάνει εξαρτημένες, ανεξάρτητες και ελεγχόμενες μεταβλητές που σχετίζονται με παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση των σπόρων.
- Εξερευνά τον τρόπο λειτουργίας της επιστημονικής μεθόδου μέσω της διεξαγωγής πειραμάτων.

Εισαγωγή

Τα φυτά αναπαράγονται με δύο βασικούς τρόπους: τη σεξουαλική και την αγενή αναπαραγωγή. Στη σεξουαλική αναπαραγωγή, τα άνθη χρησιμεύουν ως αναπαραγωγικά όργανα και τα φυτά αυτά αναπαράγονται μέσω σπόρων. Στα ανθοφόρα φυτά, οι σπόροι σχηματίζονται ως αποτέλεσμα της διαδικασίας γονιμοποίησης.

The life cycle of flowering plants consists of the following stages: pollination, fertilization, zygote and embryo formation, seed and fruit formation, germination of the seed and formation of the young plant. This whole cycle takes place on a set timetable. As you know, plants bloom at certain times and bear fruit at certain times. This is because certain conditions are necessary for the transition from one stage to the next in the life cycle. If the conditions for germination are not met, the seeds remain dormant.

Today, with the development of agricultural technologies, it is possible to simulate these environmental conditions and produce fruits and vegetables out of season. However, for this, all environmental parameters must be ideal.



Ας ρίξουμε λοιπόν μια πιο προσεκτική ματιά στις συνθήκες που πρέπει να πληρούνται για να βλαστήσει ένας σπόρος:

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Πριν ξεκινήσετε τη δραστηριότητα, αναφέρετε τις αρχικές σας σκέψεις:

Ποιοι πιστεύετε ότι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση των σπόρων;

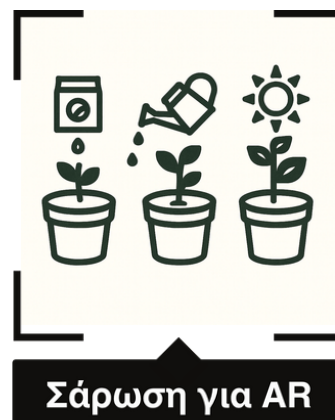
Πώς πιστεύετε ότι οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν το φύτρωμα των σπόρων;

.....

.....

.....

.....



Παρατηρήσεις: Σε αυτό το στάδιο, αναμένεται να παρατηρήσετε το αποτέλεσμα αλλάζοντας τις περιβαλλοντικές μεταβλητές στο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας και να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας θα πρέπει να μετράτε την επίδραση μόνο μιας μεταβλητής κάθε φορά. Όλες οι άλλες μεταβλητές θα πρέπει να διατηρούνται υπό έλεγχο. Διαφορετικά, δεν θα είναι σαφές ποια μεταβλητή προκάλεσε το αποτέλεσμα της παρατήρησης. Για παράδειγμα, αν μεταβληθούν ταυτόχρονα τόσο η θερμοκρασία όσο και η ποσότητα άρδευσης, δεν θα είναι γνωστό αν το αποτέλεσμα οφείλεται στη διαφορά της ποσότητας άρδευσης ή στη διαφορά της θερμοκρασίας).

Εξαρτημένη μεταβλητή (Μεταβλητή της οποίας η επίδραση μετράται)	Μεταβλητές ελέγχου (Μεταβλητές των οποίων η επίδραση διατηρείται υπό έλεγχο)	Ανεξάρτητη μεταβλητή (Παρατήρηση)
Ποσότητα άρδευσης	Θερμοκρασία Τύπος σπόρου Ποσότητα φωτός	
Θερμοκρασίας	Ποσό άρδευσης Τύπος σπόρου Ποσότητα φωτός	
Τύπος σπόρου	Ποσό άρδευσης Θερμοκρασία Ποσότητα φωτός	
Ποσότητα φωτός	Ποσό άρδευσης Θερμοκρασία Τύπος σπόρου	

Ταιριάζουν τα αποτελέσματα της παρατήρησης με τις αρχικές σας σκέψεις;

.....

.....

.....

.....

Μετά τη δραστηριότητα, συζητήστε και αξιολογήστε τις παρατηρήσεις σας με τους συμμαθητές σας. Συμπίπτουν οι παρατηρήσεις σας με τις παρατηρήσεις των συμμαθητών σας;

.....

.....

.....

.....

Υπάρχουν φυτά για τα οποία το φως είναι αποτελεσματικό στη βλάστηση; Συζητήστε με τους συμμαθητές σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 7:

Human Body Systems

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσουμε τα συστήματα του ανθρώπινου σώματος και τις μεταξύ τους σχέσεις.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Εξηγεί τις λειτουργίες των συστημάτων του σώματός μας και τη σημασία της λειτουργίας όλων των συστημάτων στο σύνολό τους.
- Εξηγεί τις δομές και τα όργανα που αποτελούν τα συστήματα του σώματός μας.

Εισαγωγή

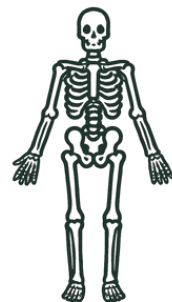
Το σώμα μας αποτελείται από διάφορα συστήματα που περιλαμβάνουν μια πολύπλοκη και τέλεια οργάνωση- τα συστήματα αυτά εκτελούν διάφορες λειτουργίες όπως η κυκλοφορία του αίματος, η αναπνοή, η πέψη κ.λπ. που μας επιτρέπουν να διατηρούμε τη ζωή μας, και καθένα από αυτά λειτουργεί σε αρμονία με τα άλλα συστήματα για να εξασφαλίσει την ολιστική υγεία του σώματος (εσωτερική ισορροπία, ομοιόσταση). Για παράδειγμα, το κυκλοφορικό σύστημα μεταφέρει οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά στα όργανα μέσω της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων, ενώ το πεπτικό σύστημα διανέμει τα θρεπτικά συστατικά από την πέψη της τροφής. Ταυτόχρονα, το αναπνευστικό σύστημα ρυθμίζει την ανταλλαγή αερίων εντός του σώματος με την πρόσληψη οξυγόνου και την αποβολή διοξειδίου του άνθρακα, μια διαδικασία που συντονίζεται από το νευρικό σύστημα. Η αρμονία μεταξύ αυτών των συστημάτων καθιστά δυνατή την προσαρμογή του σώματος τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς παράγοντες. Αυτή η συνεργασία μεταξύ των συστημάτων είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση μιας υγιούς ζωής. Σε αυτό το πλαίσιο, σε αυτή την ενότητα, θα μάθουμε για τα συστήματα του σώματός μας και τις λειτουργίες των οργάνων και των δομών που τα απαρτίζουν.

ΜΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι άνθρωποι εκτελούν τις κινήσεις τους με το σύστημα στήριξης και κίνησης. Το σύστημα στήριξης και κίνησης αποτελείται από οστά, αρθρώσεις και μύες. Ο σκελετός μας σχηματίζεται όταν ενώνονται τα οστά, οι χόνδροι και οι αρθρώσεις.

Μυϊκό σύστημα,

- παρέχει την κίνηση του σώματός μας μαζί με τους μύες.
- διαμορφώνει το σώμα μας και το κρατάει όρθιο.
- παρέχει επιφάνεια πρόσδεσης για τους μύες και τα εσωτερικά όργανα και
- προστατεύει τα εσωτερικά όργανα.
- παράγει κύτταρα του αίματος, όπως ερυθρά αιμοσφαίρια και λευκά αιμοσφαίρια.
- αποθηκεύει ορισμένα από τα μέταλλα που χρειαζόμαστε (ασβέστιο, φώσφορο, μαγνήσιο κ.λπ.)



Σάρωση για AR

Σαρώστε τον κωδικό QR στα αριστερά για να μάθετε περισσότερα για το σύστημα Μυϊκό σύστημα.

ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Η πέψη είναι η διαδικασία με την οποία η τροφή διασπάται, επεξεργάζεται και μετατρέπεται σε θρεπτικά συστατικά στο σώμα, ξεκινώντας από το στόμα. Αυτή η διαδικασία είναι κρίσιμη για το σώμα ώστε να μετατρέψει την τροφή σε ενέργεια και να λάβει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Η πέψη περιλαμβάνει τόσο μηχανικές όσο και χημικές διεργασίες. Τα όργανα και οι δομές που εμπλέκονται στην πέψη αποτελούν το πεπτικό σύστημα. Τα όργανα του πεπτικού συστήματος αποτελούνται από το στόμα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό έντερο, το παχύ έντερο και τον πρωκτό.

Το συκώτι και το πάγκρεας είναι όργανα που βοηθούν το πεπτικό σύστημα: Το ήπαρ στέλνει έκκριση χολής στο λεπτό έντερο μέσω ενός αγωγού, που επιτρέπει τη φυσική πέψη των λιπών στο στο λεπτό έντερο. Το πάγκρεας στέλνει παγκρεατικό χυμό στο λεπτό έντερο για τη χημική πέψη των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών. Σαρώστε τον κωδικό QR στα αριστερά για να μάθετε περισσότερα για το πεπτικό σύστημα.

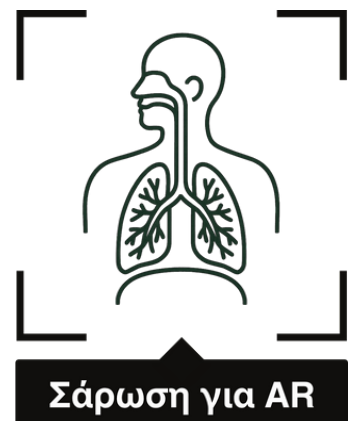


ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η αναπνοή είναι μια βιολογική διαδικασία κατά την οποία οι οργανισμοί διασπούν χημικά τα θρεπτικά συστατικά χρησιμοποιώντας οξυγόνο για την παραγωγή ενέργειας και κατά τη διαδικασία αυτή παράγουν απόβλητα όπως διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Από την άποψη αυτή, το αναπνευστικό σύστημα διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στην παραγωγή ενέργειας και στην ανταλλαγή αερίων του οργανισμού. Το κύριο καθήκον του αναπνευστικού συστήματος μπορεί να συνοψιστεί στη λήψη οξυγόνου από τον αέρα και στην αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα που συσσωρεύεται στο σώμα. Η μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα εντός του σώματος πραγματοποιείται μέσω της κυκλοφορίας του αίματος.

Τα όργανα που απαρτίζουν το αναπνευστικό σύστημα είναι η μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία και οι πνεύμονες. Ο αέρας προσλαμβάνεται από τη μύτη ή το στόμα και περνά στους πνεύμονες μέσω της τραχείας. Οι κυψελίδες στους πνεύμονες επιτρέπουν το οξυγόνο να περάσει στο αίμα και το διοξείδιο του άνθρακα να διαφύγει από το αίμα στον αέρα. Το οξυγονωμένο αίμα μεταφέρεται μέσω της καρδιάς σε διάφορα μέρη του σώματος, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα επιστρέφει στους πνεύμονες και αποβάλλεται μέσω της αναπνοής. Έτσι, το αναπνευστικό σύστημα καλύπτει την ανάγκη του οργανισμού για οξυγόνο και απομακρύνει τα καυσαέρια, εξασφαλίζοντας τη σωστή λειτουργία του μεταβολισμού.

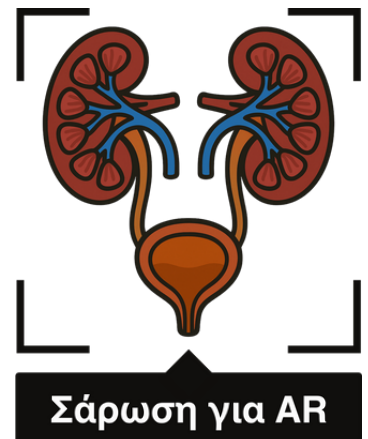
Σαρώστε τον κωδικό QR στα αριστερά για να γνωρίσετε καλύτερα το αναπνευστικό σύστημα.



ΑΠΕΚΚΡΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΑΩς αποτέλεσμα των μεταβολικών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στο σώμα, κατά την παραγωγή ενέργειας από τα κύτταρα και άλλες βιοχημικές διεργασίες, παράγονται διάφορα απόβλητα. Αυτά τα απόβλητα περιλαμβάνουν ουσίες όπως το διοξείδιο του άνθρακα, η ουρία, το ουρικό οξύ και η κρεατινίνη και πρέπει να απομακρύνονται συστηματικά, καθώς μπορεί να είναι επιβλαβή για τον οργανισμό. Σε αυτό το σημείο μπαίνει στο παιχνίδι το απεκκριτικό σύστημα. Το απεκκριτικό σύστημα είναι το σύστημα που καθαρίζει τον οργανισμό από τα απόβλητα που παράγονται ως αποτέλεσμα των ζωτικών δραστηριοτήτων στα κύτταρα και της υπερβολικής ποσότητας αχρησιμοποίητων υπολειμματικών ουσιών που λαμβάνονται στον οργανισμό. Τα όργανα που απαρτίζουν το απεκκριτικό σύστημα είναι οι νεφροί, ο ουροποιητικός σωλήνας (ουρητήρας), η ουροδόχος κύστη (ουροδόχος κύστη) και ο ουροποιητικός σωλήνας (ουρήθρα).

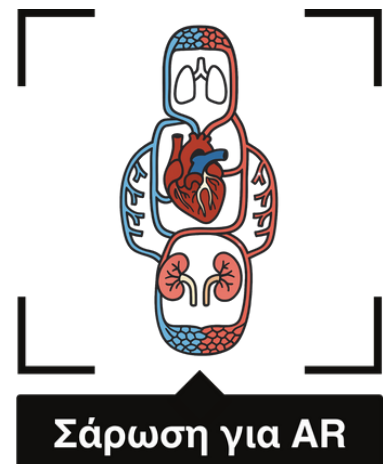
Σαρώστε τον κωδικό QR στο πλάι για να γνωρίσετε καλύτερα το απεκκριτικό σύστημα.



ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το κυκλοφορικό σύστημα είναι το σύστημα που εξασφαλίζει τη μεταφορά των θρεπτικών ουσιών και του οξυγόνου στα κύτταρα και την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα και των αποβλήτων που σχηματίζονται στα κύτταρα. Επιπλέον, το κυκλοφορικό σύστημα ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος και παραδίδει ορμόνες στα όργανα-στόχους. Καταπολεμά τις λοιμώξεις μεταφέροντας κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος και υποστηρίζει την επούλωση των πληγών. Με όλες αυτές τις λειτουργίες, το κυκλοφορικό σύστημα διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη διατήρηση της συνολικής υγείας και της ποιότητας ζωής.

Το κυκλοφορικό σύστημα εκπληρώνει βασικές ζωτικές λειτουργίες σχηματίζοντας ένα δίκτυο που μεταφέρει αίμα σε κάθε μέρος του σώματος. Οι κύριες δομές και τα όργανα που απαρτίζουν αυτό το δίκτυο είναι: Καρδιά, αιμοφόρα αγγεία (αρτηρίες, φλέβες, τριχοειδή αγγεία), αίμα.



ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Σταθμοί μάθησης:

Μέχρι στιγμής, έχετε μάθει τις θεωρητικές πληροφορίες στην ενότητα των συστημάτων του σώματός μας. Έχετε ανακαλύψει τα όργανα και τις δομές που απαρτίζουν τα συστήματα. Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα χρησιμοποιήσετε αυτές τις γνώσεις για να κατασκευάσετε συστήματα από το μηδέν χρησιμοποιώντας την τεχνική των σταθμών.

Σε κάθε σταθμό που θα δημιουργηθεί θα χειρίζεστε ένα σύστημα. Στην αρχή, οι ομάδες κατανέμονται στους σταθμούς έτσι ώστε κάθε ομάδα να ανατεθεί σε έναν σταθμό. Οι ομάδες μεταφέρουν ό,τι γνωρίζουν για το σύστημα του σταθμού που τους έχει ανατεθεί στην αφίσα του σταθμού γραπτώς, ζωγραφίζοντας ή με οποιονδήποτε άλλο τρόπο επιθυμούν. Μετά από λίγο, με τον ήχο του κουδουνιού, οι ομάδες αφήνουν την εργασία τους εκεί που την άφησαν και προχωρούν στον επόμενο σταθμό. Σε αυτόν τον νέο σταθμό, οι μαθητές εξετάζουν τι έχουν κάνει οι προηγούμενες ομάδες και συνεχίζουν την εργασία τους από εκεί που την άφησαν. Αυτός ο κύκλος θα συνεχιστεί μέχρι όλες οι ομάδες να έχουν επισκεφθεί όλους τους σταθμούς. Στο τέλος της δραστηριότητας, οι αφίσες θα εκτεθούν και θα σας ζητηθεί να τις αξιολογήσετε.

UNIT 8:

Photosynthesis

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσετε τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση και τους παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Αναγνωρίζει τη σημασία της φωτοσύνθεσης για την παραγωγή θρεπτικών συστατικών στα φυτά.
- Βγάζει συμπεράσματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης.

Εισαγωγή

Έχετε μάθει ότι τα πράσινα φυτά έχουν την ικανότητα να παράγουν μόνα τους ζάχαρη μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η φωτοσύνθεση είναι μια πολύπλοκη χημική διαδικασία κατά την οποία τα πράσινα φυτά παράγουν ζάχαρη και οξυγόνο για τον εαυτό τους. Η εξίσωση της φωτοσύνθεσης έχει ως εξής:

Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) + Νερό (H_2O) $\rightarrow$ Σάκχαρη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) + Οξυγόνο (O_2) + Νερό (H_2O)

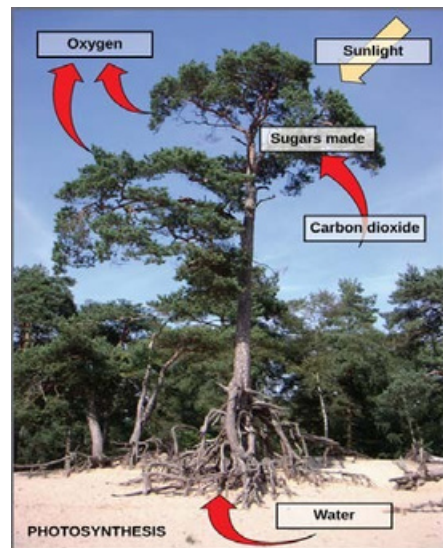
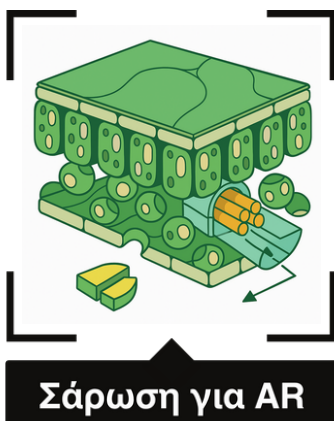
Το φυτό χρησιμοποιεί το σάκχαρο που παράγει μέσω της φωτοσύνθεσης για να αναπτυχθεί και να παράγει περισσότερα φύλλα, στελέχη και ρίζες - τη βιομάζα του φυτού. Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης, ωστόσο, δεν συμβαίνει συνεχώς και το πότε συμβαίνει εξαρτάται από διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Για παράδειγμα, τα φυτά χρειάζονται παροχή νερού, διοξειδίου του άνθρακα και φωτεινή ενέργεια για να λειτουργήσει η φωτοσύνθεση. Τα φυτά πρέπει να προμηθεύονται αυτούς τους πόρους από το περιβάλλον. Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης μπορεί επίσης να επιβραδυνθεί ή να επιταχυνθεί ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Σε αυτή την εργαστηριακή διερεύνηση, θα εξερευνήσετε πώς διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν το πόσο γρήγορα πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση μέσα σε ένα φυτό. Στη συνέχεια θα αναπτύξετε ένα εννοιολογικό μοντέλο που θα εξηγήει το γιατί.

Επισκόπηση της φωτοσύνθεσης : Κύριες δομές και περίληψη της φωτοσύνθεσης

Η φωτοσύνθεση είναι μια διαδικασία πολλαπλών βημάτων που απαιτεί το φως του ήλιου, το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό ως υποστρώματα. Παράγει οξυγόνο και φωσφορική γλυκεραλδεϋδη-3-φωσφορική (G3P ή GA3P), απλά μόρια υδατανθράκων που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια και μπορούν στη συνέχεια να μετατραπούν σε γλυκόζη, σακχαρόζη ή άλλα μόρια σακχάρων. Αυτά τα μόρια σακχάρων περιέχουν ομοιοπολικούς δεσμούς που αποθηκεύουν ενέργεια. Οι οργανισμοί διασπούν αυτά τα μόρια για να απελευθερώσουν ενέργεια για χρήση σε κυτταρικές εργασίες. Η ενέργεια από το ηλιακό φως κινεί την αντίδραση των μορίων διοξειδίου του άνθρακα και νερού για την παραγωγή ζάχαρης και οξυγόνου, όπως φαίνεται στη χημική εξίσωση της φωτοσύνθεσης. Αν και η εξίσωση φαίνεται απλή, πραγματοποιείται μέσω πολλών πολύπλοκων βημάτων. Προτού μάθουμε τις λεπτομέρειες του τρόπου με τον οποίο οι φωτοαυτότροφοι μετατρέπουν την ενέργεια του φωτός σε χημική ενέργεια, είναι σημαντικό να εξοικειωθούμε με τις εμπλεκόμενες δομές.

Η φωτοσύνθεση και το φύλλο

Στα φυτά, η φωτοσύνθεση πραγματοποιείται γενικά στα φύλλα, τα οποία αποτελούνται από διάφορα στρώματα κυττάρων. Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης λαμβάνει χώρα σε ένα μεσαίο στρώμα που ονομάζεται μεσόφυλλο. Η ανταλλαγή αερίων διοξειδίου του άνθρακα και οξυγόνου πραγματοποιείται μέσω μικρών, ρυθμιζόμενων ανοιγμάτων που ονομάζονται στομάτια (ενικός: στόμα), τα οποία παίζουν επίσης ρόλο στη ρύθμιση της υδατικής ισορροπίας του φυτού. Τα στομάτια βρίσκονται συνήθως στην κάτω πλευρά του φύλλου, γεγονός που ελαχιστοποιεί την απώλεια νερού. Κάθε στόμα πλαισιώνεται από κύτταρα φρουράς που ρυθμίζουν το άνοιγμα και το κλείσιμο των στομάτων διογκούμενα ή συρρικνούμενα σε απόκριση στις οσμωτικές μεταβολές.



Εικόνα 1: Φωτοσύνθεση: Η φωτοσύνθεση χρησιμοποιεί ηλιακή ενέργεια, διοξείδιο του άνθρακα και νερό για την παραγωγή υδατανθράκων που αποθηκεύουν ενέργεια. Το οξυγόνο παράγεται ως απόβλητο προϊόν της φωτοσύνθεσης.

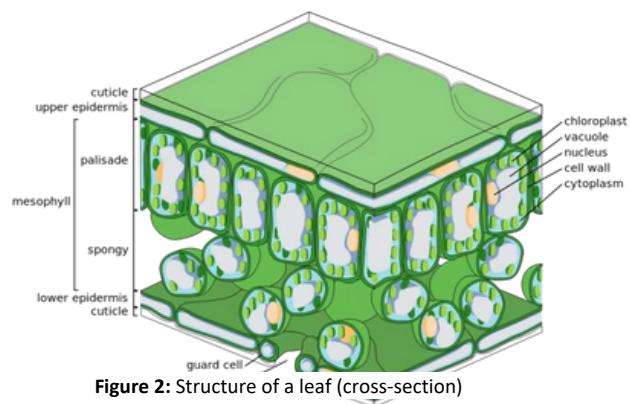


Figure 2: Structure of a leaf (cross-section)

Η φωτοσύνθεση λαμβάνει χώρα στο μεσόφυλλο. Το παλίνδρομο στρώμα περιέχει το μεγαλύτερο μέρος του χλωροπλάστη και την κύρια περιοχή στην οποία πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση. Το αέρινο σπογγώδες στρώμα είναι η περιοχή αποθήκευσης και ανταλλαγής αερίων. Τα στομάτια ρυθμίζουν το ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα και νερού.

Ας εξερευνήσουμε μαζί

Ερευνητικό ερώτημα: Πώς η θερμοκρασία και η ένταση του φωτός επηρεάζουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης σε στα φυτά;

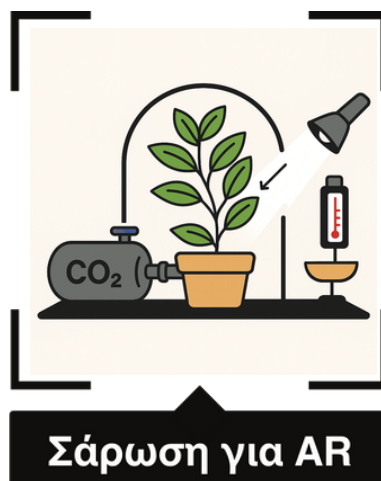
Η αποστολή σας: Σχεδιάστε μια σειρά πειραμάτων για να προσδιορίσετε πώς η θερμοκρασία και η ένταση του φωτός επηρεάζουν τον ρυθμό φωτοσύνθεσης στο σπανάκι. Στη συνέχεια, αναπτύξτε ένα εννοιολογικό μοντέλο που να εξηγεί γιατί αυτές οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης με τον τρόπο που το κάνουν.

Ξεκινώντας

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη του μοντέλου σας είναι να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε μια σειρά πειραμάτων για να προσδιορίσετε πώς η θερμοκρασία και η ένταση του φωτός επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης. Επομένως, θα χρειαστείτε έναν τρόπο υπολογισμού του ρυθμού φωτοσύνθεσης. Ένας ρυθμός φωτοσύνθεσης μπορεί να υπολογιστεί μετρώντας πόσο CO₂ καταναλώνει ένα φυτό ή πόσο O₂ παράγει ένα φυτό με την πάροδο του χρόνου χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Ρυθμός φωτοσύνθεσης} = (\text{αλλαγή σε CO}_2 \text{ ή O}_2 \text{ επίπεδο}) / \text{χρόνο}$$

Παρατήρηση:



Υπάρχει ένα φυτό μέσα σε μια σφραγισμένη φιάλη με αισθητήρα αερίων CO₂ ή O₂. Παρατηρήστε τη μεταβολή του ρυθμού φωτοσύνθεσης αλλάζοντας τις μεταβλητές της θερμοκρασίας και του χρώματος του φωτός σε περιβάλλον AR.

Το επόμενο βήμα είναι να σκεφτείτε πώς θα συλλέξετε τα δεδομένα και πώς θα τα αναλύσετε. Για να καθορίσετε τον τρόπο με τον οποίο θα συλλέξετε τα δεδομένα σας, σκεφτείτε τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τι θα χρησιμεύσει ως συνθήκη ελέγχου (ή σύγκρισης);
- Τι θα χρησιμεύσει ως συνθήκη(-ες) θεραπείας; (Συμβουλή: Για να διερευνήσετε την επίδραση της θερμοκρασίας στο ρυθμό φωτοσύνθεσης, θα πρέπει να καθορίσετε τον τρόπο μεταβολής της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της φιάλης. Για να διερευνήσετε την επίδραση της έντασης του φωτός στον ρυθμό φωτοσύνθεσης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε λαμπτήρες με διαφορετική ισχύ).
- Πώς θα διασφαλίσετε ότι τα δεδομένα σας θα είναι υψηλής ποιότητας (δηλαδή, πώς θα μειώσετε το σφάλμα);
- Πώς θα παρακολουθείτε τα δεδομένα που συλλέγετε και πώς θα οργανώσετε τα δεδομένα;

Για να καθορίσετε τον τρόπο που θα αναλύσετε τα δεδομένα σας, σκεφτείτε τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Πώς θα προσδιορίσετε αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των συνθηκών θεραπείας και ελέγχου;
- Τι είδους υπολογισμούς θα χρειαστεί να κάνετε;
- Τι είδους γράφημα θα μπορούσατε να δημιουργήσετε για να βοηθήσετε στην κατανόηση των δεδομένων σας;

Αφού πραγματοποιήσετε τη σειρά των πειραμάτων σας, η ομάδα σας θα πρέπει να αναπτύξει ένα εννοιολογικό μοντέλο. Το μοντέλο σας πρέπει να εξηγήσει γιατί αυτοί οι δύο περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης με τον τρόπο που το κάνουν. Το μοντέλο θα πρέπει επίσης να εξηγήει τι συμβαίνει σε υπομικροσκοπικό επίπεδο κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Augmented Sessions

Μόλις η ομάδα σας ολοκληρώσει τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων σας, ετοιμάστε μια έκθεση επιχειρηματολογίας που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να μοιραστείτε την αρχική σας επιχειρηματολογία.

Ο στόχος της συνεδρίας επιχειρηματολογίας δεν είναι να πείσετε τους άλλους ότι το επιχείρημά σας είναι το καλύτερο- μάλλον, ο στόχος είναι να εντοπίσετε λάθη ή περιπτώσεις εσφαλμένης συλλογιστικής στα επιχειρήματα, ώστε τα λάθη αυτά να διορθωθούν. Επομένως, θα πρέπει να αξιολογήσετε το περιεχόμενο του ισχυρισμού, την ποιότητα των αποδεικτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη του ισχυρισμού και τη δύναμη της αιτιολόγησης των αποδεικτικών στοιχείων που περιλαμβάνονται σε κάθε επιχείρημα που βλέπετε. Για να ασκήσετε κριτική σε ένα επιχείρημα, θα χρειαστείτε περισσότερες πληροφορίες από αυτές που περιλαμβάνονται στην έκθεση.

Ως εκ τούτου, μπορεί να χρειαστεί να θέσετε στον παρουσιαστή μία ή περισσότερες ερωτήσεις παρακολούθησης, όπως:

- Πώς συλλέξατε τα δεδομένα σας; Γιατί χρησιμοποιήσατε αυτή τη μέθοδο; Γιατί συλλέξατε αυτά τα δεδομένα;
- Τι κάνατε για να αναλύσετε τα δεδομένα σας; Γιατί αποφασίσατε να το κάνετε με αυτόν τον τρόπο; Ελέγξατε τους υπολογισμούς σας; Είναι αυτός ο μόνος τρόπος για να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα της ανάλυσής σας; Πώς ξέρετε ότι η ερμηνεία της ανάλυσής σας είναι κατάλληλη;
- Ποιους άλλους ισχυρισμούς συζήτησε η ομάδα σας προτού αποφασίσετε για αυτόν; Γιατί η ομάδα σας εγκατέλειψε αυτές τις εναλλακτικές ιδέες;
- Πόσο σίγουροι είστε ότι ο ισχυρισμός σας είναι έγκυρος; Τι θα μπορούσατε να κάνετε για να αυξήσετε την αυτοπεποίθησή σας;

Μόλις ολοκληρωθεί η συνεδρία επιχειρηματολογίας, θα έχετε την ευκαιρία να συζητήσετε με την ομάδα σας και να αναθεωρήσετε το αρχικό σας επιχείρημα. Η ομάδα σας μπορεί να χρειαστεί να συγκεντρώσει περισσότερα δεδομένα ή να σχεδιάσει έναν τρόπο για να ελέγξει έναν ή περισσότερους εναλλακτικούς ισχυρισμούς στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας. Θυμηθείτε, ο στόχος σας σε αυτό το στάδιο της έρευνας είναι να αναπτύξετε την πιο έγκυρη ή αποδεκτή απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα! (Γιατί η θερμοκρασία και η ένταση του φωτός επηρεάζουν τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης στα φυτά;)

Αναφορά

Μόλις ολοκληρώσετε την έρευνά σας, θα πρέπει να ετοιμάσετε μια έκθεση έρευνας που θα αποτελείται από τρεις ενότητες οι οποίες θα δίνουν απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποια ερώτηση προσπαθούσατε να απαντήσετε και γιατί;
2. Τι κάνατε κατά τη διάρκεια της έρευνάς σας και γιατί πραγματοποιήσατε την έρευνά σας με αυτόν τον τρόπο;
3. Ποιο είναι το επιχείρημά σας;

Η έκθεσή σας θα πρέπει να απαντά σε αυτές τις ερωτήσεις σε δύο σελίδες ή λιγότερο. Η έκθεση αυτή πρέπει να είναι δακτυλογραφημένη και τυχόν διαγράμματα, σχήματα ή πίνακες πρέπει να ενσωματωθούν στο έγγραφο.

UNIT 9:

Interactions between Molecules

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξερευνήσετε τους ασθενείς διαμοριακούς δεσμούς και τις ισχυρές ενδομοριακές αλληλεπιδράσεις.

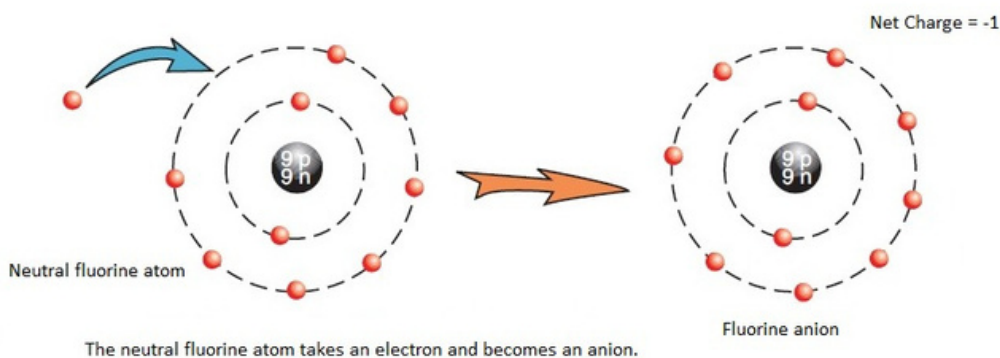
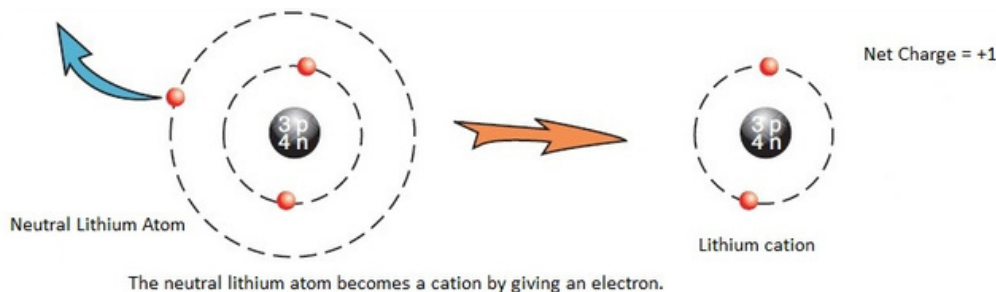
Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Εκφράζει τη διαφορά μεταξύ ασθενών και ισχυρών αλληλεπιδράσεων.
- Εξηγεί το γεγονός του βρασμού σε μοριακό επίπεδο συσχετίζοντάς το με τις ασθενείς και ισχυρές αλληλεπιδράσεις.

Εισαγωγή

Γνωρίζουμε ότι όλη η ύλη στο σύμπαν αποτελείται από άτομα. Ωστόσο, τα άτομα πολύ σπάνια βρίσκονται μόνα τους στη φύση. Τα άτομα αλληλεπιδρούν με άλλα άτομα για να σχηματίσουν στοιχεία και ενώσεις. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται αυτή η αλληλεπίδραση εξαρτάται από τον αριθμό και τη διάταξη των ηλεκτρονίων που διαθέτουν τα άτομα. Για να το κατανοήσουμε αυτό, ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά στο άτομο. Στην πραγματικότητα, όταν προσπαθείτε να παρατηρήσετε ένα άτομο, το μόνο σχήμα που θα δείτε κατ' αρχάς είναι ο πυρήνας. Ο πυρήνας βρίσκεται στο κέντρο του ατόμου και περιέχει τα «+» φορτισμένα σωματίδια που ονομάζονται «πρωτόνια» και τα αφόρτιστα «νετρόνια» που συγκρατούν αυτά τα πρωτόνια σαν κόλλα (επειδή, όπως γνωρίζετε, τα όμοια φορτία απωθούνται μεταξύ τους και τα αντίθετα φορτία έλκονται). Το σωματίδιο που καθορίζει τον τύπο ενός ατόμου είναι το πρωτόνιο. Μπορείτε λοιπόν να θεωρήσετε τον αριθμό των πρωτονίων ως την ταυτότητα του ατόμου. Εκτός από αυτά, υπάρχει και ένας τρίτος τύπος σωματιδίου έξω από τον πυρήνα, ο οποίος είναι δυσδιάκριτος με την πρώτη ματιά, αλλά είναι ο πρωταγωνιστής του χημικού δεσμού, για τον οποίο θα μιλήσουμε σε λίγο: Τα ηλεκτρόνια. Λέμε δυσδιάκριτα με την πρώτη ματιά, επειδή τα ηλεκτρόνια είναι πολύ μικρότερα σωματίδια από τα πρωτόνια και τα νετρόνια και κινούνται πολύ γρήγορα, μακριά από τον πυρήνα. Ωστόσο, αυτά τα φορτισμένα με «-» σωματίδια δεν κινούνται εντελώς τυχαία. Στα επιστημονικά βιβλία έχετε δει διάφορα μοντέλα του ατόμου (το μοντέλο του ατόμου Bohr), τα οποία παρομοιάζονται με το ηλιακό σύστημα. Παρόλο που αυτή η αναπαράσταση δεν είναι απολύτως ακριβής, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε πολλές πηγές, επειδή διευκολύνει την κατανόηση της κίνησης των ηλεκτρονίων και του ρόλου που παίζουν στη δομή των δεσμών. Σύμφωνα με αυτή τη σημειογραφία, τα ηλεκτρόνια κινούνται σε συγκεκριμένες τροχιές γύρω από τον πυρήνα ή, με πιο τεχνικούς όρους, σε ενεργειακά επίπεδα που αποτελούνται από διάφορα επίπεδα καταστάσεων πιθανότητας για τη θέση τους. Τα στρώματα αυτά έχουν διαφορετικές ηλεκτρονιακές ικανότητες. Το στρώμα που βρίσκεται πιο κοντά στον πυρήνα μπορεί να χωρέσει έως και δύο ηλεκτρόνια. Το δεύτερο και το τρίτο ενεργειακό επίπεδο μπορούν να συγκρατήσουν έως και οκτώ ηλεκτρόνια. Όταν ένα στρώμα σε ένα ενεργειακό επίπεδο είναι γεμάτο, το επόμενο ηλεκτρόνιο φτάνει και εγκαθίσταται στο στρώμα στο αμέσως υψηλότερο ενεργειακό επίπεδο. Επομένως, όλες οι στιβάδες πριν από την εξωτερική στιβάδα του ατόμου είναι πλήρως γεμάτες με ηλεκτρόνια. Για το λόγο αυτό, τα ηλεκτρόνια στο εξώτατο τροχιακό (τροχιακό σθένους) λαμβάνονται υπόψη όταν μιλάμε για χημικούς δεσμούς. Σε ορισμένα στοιχεία, η χωρητικότητα των ηλεκτρονίων στο τροχιακό σθένους δεν είναι πλήρως γεμάτη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το άτομο αυτό να βρίσκεται σε ασταθή κατάσταση. Τα άτομα τείνουν πάντα να γεμίζουν πλήρως την ικανότητα ηλεκτρονίων σε όλες τις τροχιές και γίνονται σταθερά. Για να το πετύχουν αυτό, μπορούν να μοιραστούν ηλεκτρόνια με άλλα στοιχεία, να δώσουν ηλεκτρόνια σε αυτά ή να δεχτούν ηλεκτρόνια από αυτά. Ως αποτέλεσμα, η ισορροπία των θετικά και αρνητικά φορτισμένων σωματιδίων στο άτομο θα αλλάξει. Εάν ο αριθμός των «+» φορτισμένων πρωτονίων και των «-» φορτισμένων ηλεκτρονίων σε ένα άτομο είναι ίσος, τότε αυτό ονομάζεται «ουδέτερο άτομο». Ωστόσο, εάν ένα άτομο δεν περιέχει ίσο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων, ονομάζεται «ιόν».

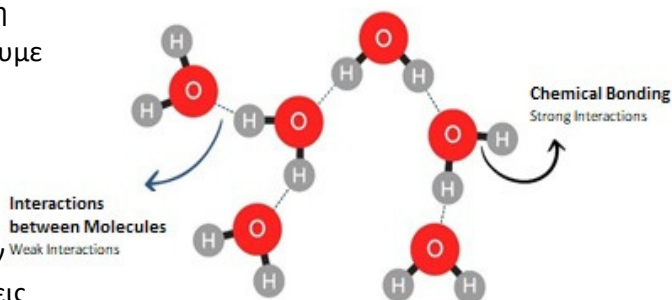
Δεδομένου ότι ο αριθμός των ηλεκτρονίων στα άτομα αυτά δεν είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων, κάθε ιόν έχει καθαρό φορτίο. Ονομάζονται «αρνητικά ιόντα» εάν ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των πρωτονίων και «θετικά ιόντα» εάν ο αριθμός των πρωτονίων είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των ηλεκτρονίων.



Για παράδειγμα, το λίθιο έχει ένα μόνο ηλεκτρόνιο στο εξωτερικό του στρώμα. Το λίθιο χρειάζεται λιγότερη ενέργεια για να εγκαταλείψει αυτό το ένα ηλεκτρόνιο από το να δεχτεί άλλα επτά ηλεκτρόνια για να γεμίσει την εξωτερική του στιβάδα. Αν το λίθιο χάσει ένα ηλεκτρόνιο, έχει πλέον τρία πρωτόνια και μόνο δύο ηλεκτρόνια, αφήνοντάς το με συνολικό φορτίο +1 και το ονομασία κατιόν λιθίου. Το ιόν λιθίου για το οποίο μιλάμε εδώ είναι ένα θετικό ιόν.

Η τάση των ατόμων να σταθεροποιούνται και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φορτισμένων ιόντων που μετατρέπονται σε αυτά, αποτελούν τη βάση των χημικών δεσμών. Μπορούμε να ταξινομήσουμε αυτές τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χημικών ειδών ως «ισχυρούς αλληλεπιδράσεις» και «ασθενείς αλληλεπιδράσεις». Μέσω αυτών των αλληλεπιδράσεων, τα άτομα παίρνουν στοιχειώδεις και σύνθετες μορφές που παίρνουν βρίσκονται στη φύση. Οι ισχυρές αλληλεπιδράσεις είναι οι δυνάμεις που συγκρατούν τα άτομα που αποτελούν μόρια μαζί, δηλαδή οι χημικοί δεσμοί. Οι ασθενείς αλληλεπιδράσεις είναι οι δυνάμεις που προκύπτουν μεταξύ θετικά και αρνητικά φορτισμένων μορίων.

Interactions between Chemicals



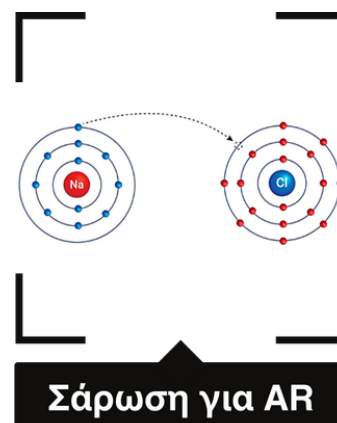
ΙΣΧΥΡΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

Τα άτομα μπορούν να σχηματίζουν χημικούς δεσμούς δίνοντας, λαμβάνοντας ή μοιράζοντας ηλεκτρόνια. Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε πιο προσεκτικά τον ιοντικό και τον ομοιοπολικό δεσμό.

1. Ιοντικός δεσμός:

Ο ιοντικός δεσμός βασίζεται στην ανταλλαγή ηλεκτρονίων μεταξύ δύο χημικών ειδών. Το αποτέλεσμα είναι ένα ανιόν, ένα ιόν με μείον φορτίο, και ένα κατιόν, ένα ιόν με συν φορτίο. Ο χημικός δεσμός που σχηματίζεται λόγω της ηλεκτρικής έλξης μεταξύ των θετικών και αρνητικών φορτίων ονομάζεται ιοντικός δεσμός.

Το ουδέτερο άτομο νατρίου έχει 11 ηλεκτρόνια και 11 πρωτόνια. Το εξωτερικό τροχιακό κέλυφος σθένους έχει 1 ηλεκτρόνιο. Μπορεί να γίνει σταθερό δίνοντας αυτό το 1 ηλεκτρόνιο σθένους. Το ουδέτερο άτομο χλωρίου έχει 17 ηλεκτρόνια και 17 πρωτόνια. Το εξωτερικό τροχιακό σθένους έχει 7 ηλεκτρόνια. Το χλώριο μπορεί να γίνει σταθερό παίρνοντας 1 ηλεκτρόνιο. Κατά το σχηματισμό του μορίου χλωριούχου νατρίου, τα άτομα νατρίου δίνουν 1 ηλεκτρόνιο για να σχηματίσουν το συν φορτισμένο ιόν νατρίου (Na^+) και τα άτομα χλωρίου δίνουν 1 ηλεκτρόνιο για να σχηματίσουν το μείον φορτισμένο ιόν χλωρίου (Cl^-). Λόγω της ηλεκτρικής έλξης μεταξύ των αντίθετα φορτισμένων ιόντων, σχηματίζεται μεταξύ τους ιοντικός δεσμός. Υπάρχει έντονη διαφορά μεταξύ των ηλεκτραρνητικότητας των ατόμων που σχηματίζουν τον ιοντικό δεσμό, δηλαδή της ικανότητάς τους να έλκουν ηλεκτρόνια που συμμετέχουν στον χημικό δεσμό. Για το λόγο αυτό, οι ιοντικοί δεσμοί σχηματίζονται συνήθως μεταξύ ατόμων μετάλλων με χαμηλή ηλεκτραρνητικότητα και ατόμων μη μετάλλων με υψηλή ηλεκτραρνητικότητα.



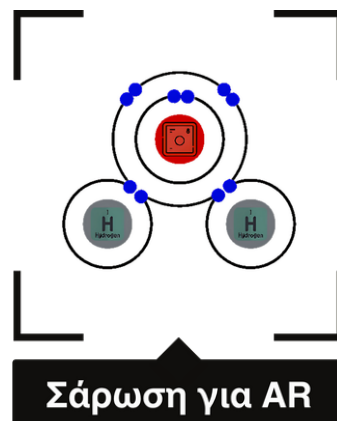
2. Ομοιοπολικός δεσμός

Όταν δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της ηλεκτραρνητικότητας δύο ατόμων, αυτά μπορούν να προσπαθήσουν να φτάσουν σε μια σταθερή κατάσταση μοιράζοντας ηλεκτρόνια. Ο χημικός δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ ατόμων με κοντινές ηλεκτραρνητικότητες και στον οποίο μοιράζονται ηλεκτρόνια ονομάζεται ομοιοπολικός δεσμός.

Ένας ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ δύο ατόμων του ίδιου τύπου ονομάζεται αποπολικός ομοιοπολικός δεσμός. Για παράδειγμα, στο μόριο του υδρογόνου (H_2), δύο άτομα υδρογόνου μοιράζονται τα ηλεκτρόνιά τους και προσπαθούν να κάνουν τη διάταξη των ηλεκτρονίων τους παρόμοια με αυτή του ηλίου, ενός ευγενούς αερίου.

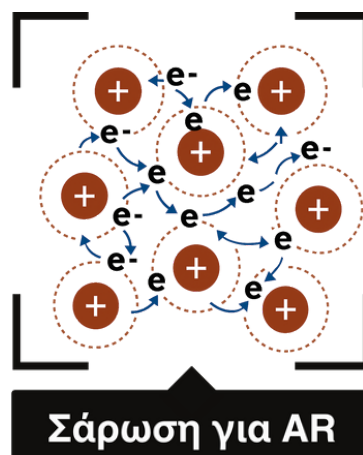
Δεδομένου ότι οι ηλεκτραρνητικότητες των ατόμων είναι ίδιες σε έναν αποπολικό ομοιοπολικό δεσμό, τα ηλεκτρόνια που συμμετέχουν στο σχηματισμό του δεσμού έλκονται εξίσου από τα άτομα. Επομένως, η κατανομή των ηλεκτρικών φορτίων στο μόριο είναι ισορροπημένη.

Α ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ δύο ατόμων με μικρή διαφορά στην ηλεκτραρνητικότητα ονομάζεται πολικός ομοιοπολικός δεσμός. Για παράδειγμα, στο μόριο του νερού, η ηλεκτραρνητικότητα του οξυγόνου είναι μεγαλύτερη από εκείνη του υδρογόνου. Δεδομένου ότι τα ηλεκτρόνια δεσμού που μοιράζονται το υδρογόνο και το οξυγόνο στο μόριο του νερού έλκονται περισσότερο από το οξυγόνο, τα άτομα του οξυγόνου είναι μερικώς φορτισμένα με αρνητικό φορτίο και τα άτομα του υδρογόνου είναι μερικώς φορτισμένα με θετικό φορτίο. Επομένως, το μόριο του νερού είναι ένα πολικό μόριο.



3. Μεταλλικός δεσμός

Ο μεταλλικός δεσμός είναι ένας τύπος δεσμού που σχηματίζεται μεταξύ ατόμων μετάλλων. Λόγω της χαμηλής ηλεκτραρνητικότητας των μετάλλων, τα άτομα αυτά έλκουν ασθενώς τα ηλεκτρόνια που συμμετέχουν στο σχηματισμό του δεσμού. Όταν τα άτομα μετάλλων έρχονται σε επαφή, τα ηλεκτρόνια σθένους στο ηλεκτρονικό κέλυφος με την υψηλότερη ενέργεια διαχωρίζονται από τα άτομα και κινούνται ελεύθερα στα τροχιακά σθένους των γειτονικών ατόμων μετάλλων. Αυτά τα ελεύθερα κινούμενα ηλεκτρόνια σθένους σχηματίζουν μια θάλασσα ηλεκτρονίων και, ως αποτέλεσμα, σχηματίζεται ένας μεταλλικός δεσμός λόγω των ηλεκτροστατικών δυνάμεων έλξης μεταξύ των θετικά φορτισμένων μεταλλικών ιόντων και αυτών των ελεύθερων ηλεκτρονίων. Οι ιδιότητες των μετάλλων, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες τήξης και βρασμού, τα λαμπερά χρώματα, η πλαστικότητα, η καλή αγωγιμότητα της θερμότητας και του ηλεκτρισμού, οφείλονται στα ελεύθερα κινητά ηλεκτρόνια σθένους.



ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

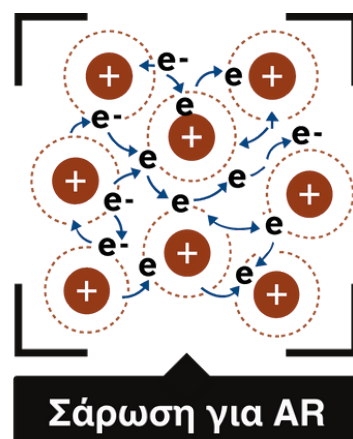
Οι ασθενείς αλληλεπιδράσεις είναι αλληλεπιδράσεις μεταξύ θετικά και αρνητικά φορτισμένων μορίων. Οι ασθενείς αλληλεπιδράσεις δεν περιλαμβάνουν δεσμό. Παρόλο που είναι ένας τύπος αλληλεπίδρασης που δεν είναι τόσο δύσκολο να σπάσει όσο οι χημικοί δεσμοί, μπορούμε να παρατηρήσουμε σαφώς την επίδραση των ασθενών αλληλεπιδράσεων στο περιβάλλον μας.

Μπορούμε βασικά να κατηγοριοποιήσουμε τις ασθενείς αλληλεπιδράσεις σε δύο κατηγορίες: δεσμοί υδρογόνου και δυνάμεις Van der Waals.

1. Δεσμός υδρογόνου

Ο δεσμός υδρογόνου είναι ο ισχυρότερος τύπος ασθενούς διαμοριακής αλληλεπίδρασης. Συμβαίνει μεταξύ μορίων που σχηματίζονται από υδρογόνο και στοιχεία όπως το οξυγόνο, το άζωτο και το φθόριο, τα οποία είναι πρόθυμα να πάρουν ηλεκτρόνια για να σταθεροποιηθούν (ηλεκτραρνητικότητα).

Όταν το υδρογόνο σχηματίζει ομοιοπολικό δεσμό με ένα στοιχείο υψηλής ηλεκτραρνητικότητας, τα ηλεκτρόνια που συμμετέχουν στο σχηματισμό του δεσμού έλκονται περισσότερο από τα άτομα του στοιχείου υψηλής ηλεκτραρνητικότητας. Επομένως, η πυκνότητα αρνητικού φορτίου είναι υψηλότερη στο άτομο με υψηλή ηλεκτραρνητικότητα απ' ό,τι στο υδρογόνο. Ως αποτέλεσμα, το άτομο με υψηλή ηλεκτραρνητικότητα είναι μερικώς φορτισμένο με αρνητικό φορτίο ($\delta\delta^-$), ενώ το υδρογόνο είναι μερικώς φορτισμένο με θετικό φορτίο ($\delta\delta^+$). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το μόριο να είναι πολικό. Μεταξύ του μερικώς θετικά φορτισμένου ($\delta\delta^+$) ατόμου υδρογόνου στο πολικό μόριο και του μερικώς αρνητικά φορτισμένου ($\delta\delta^-$) ατόμου στο γειτονικό μόριο προκύπτει ηλεκτροστατική δύναμη έλξης. Η αλληλεπίδραση αυτή ονομάζεται δεσμός υδρογόνου.



Οι δεσμοί υδρογόνου παίζουν πολλούς ρόλους στη διατήρηση της ζωής. Για παράδειγμα, οι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν δύο αλυσίδες DNA μαζί. Οι δεσμοί υδρογόνου βρίσκονται στο επίκεντρο πολλών ενδιαφερουσών και μοναδικών ιδιοτήτων του νερού. Για παράδειγμα, το υψηλό σημείο βρασμού του, η διαστολή του όταν παγώνει, η υψηλή θερμοχωρητικότητά του - δηλαδή η ποσότητα θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 1°C - οφείλονται στην ικανότητά του να σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου.

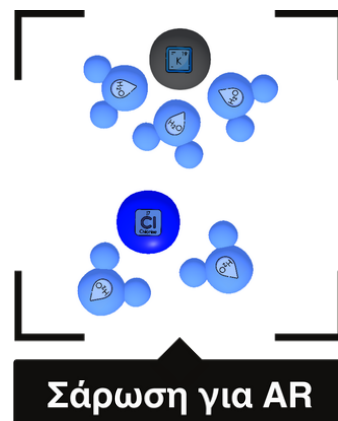
Χωρίς δεσμούς υδρογόνου, το νερό θα ήταν αέριο αντί για υγρό σε θερμοκρασία δωματίου. Οι δεσμοί υδρογόνου προκαλούν επίσης υψηλή επιφανειακή τάση του νερού.

2. Van der Waals Δυνάμεις

Οι δυνάμεις Van der Waals κάνουν τα μόρια να κολλάνε μεταξύ τους και να παραμένουν μαζί. Οι δυνάμεις αυτές εμπλέκονται ιδιαίτερα στις αλλαγές φάσης ουσιών όπως τα αέρια και τα υγρά και στις αλληλεπιδράσεις των μοριακών επιφανειών. Εν ολίγοις, οι δυνάμεις Van der Waals είναι η γενική ονομασία για τις αλληλεπιδράσεις έλξης και απώθησης μεταξύ των μορίων και παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της δομής και της συμπεριφοράς των ουσιών.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι δυνάμεων van der Waals:

- Μεταξύ ενός πολικού μορίου και ενός άλλου πολικού μορίου (αλληλεπιδράσεις διπόλου-διπόλου),
- Μεταξύ ενός πολικού μορίου και ενός αποπολικού, δηλαδή μη πολικού μορίου (αλληλεπιδράσεις διπόλου-διπόλου),
- Μεταξύ μερικώς αρνητικά και μερικώς θετικά φορτισμένων μορίων (δυνάμεις του Λονδίνου),



ΑΣ ΦΤΙΑΞΟΥΜΕ ΟΤΙ ΕΧΟΥΜΕ ΜΑΘΕΙ:

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα συζητήσουμε το γεγονός του βρασμού που συναντάμε συχνά στην καθημερινή ζωή σε μοριακό επίπεδο και θα συζητήσουμε την επίδραση των ισχυρών και ασθενών αλληλεπιδράσεων στον βρασμό. Βρασμός είναι η ταχεία μετάβαση από την υγρή στην αέρια κατάσταση, όταν η πίεση ατμών ενός υγρού είναι ίση με την ατμοσφαιρική πίεση. Δεδομένου ότι το γεγονός αυτό δεν συμβαίνει μόνο στην επιφάνεια του υγρού, όπως στην εξάτμιση, αλλά σε όλο το υγρό, παρατηρείται ο σχηματισμός φυσαλίδων στο υγρό κατά τον βρασμό. Ωστόσο, η θερμοκρασία στην οποία τα υγρά αρχίζουν να βράζουν υπό σταθερή πίεση, δηλαδή το σημείο βρασμού, ποικίλλει ανάλογα με το είδος του υγρού. Με άλλα λόγια, το σημείο βρασμού είναι ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των υγρών. Αλλά γιατί; Τι αλλάζει όταν αλλάζει ο τύπος του υγρού, ώστε να αλλάζει το σημείο βρασμού; Για να το καταλάβουμε αυτό, πρέπει να εξετάσουμε προσεκτικά τα μόρια των υγρών.

Το σημείο βρασμού εξαρτάται από την ισχύ των διαμοριακών αλληλεπιδράσεων. Όσο ισχυρότερη είναι η δύναμη έλξης μεταξύ των μορίων, τόσο υψηλότερο είναι το σημείο βρασμού. Επομένως, όταν αλλάζει ο τύπος του υγρού, αλλάζει και το σημείο βρασμού, επειδή αλλάζει και η δύναμη ενδομοριακής έλξης του υγρού. Από τι πιστεύετε λοιπόν ότι εξαρτάται η δύναμη έλξης μεταξύ των μορίων;

.....

.....

.....

.....

.....

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

	Τύπος ασθενούς Αλληλεπίδρασης (Διαμοριακή)	Αριθμός Δεσμών Μεταξύ μορίων	Σημείο βρασμού*
Νερό (H ₂ O)	Δεσμός υδρογόνου	2	100 °C
Αιθυλική αλκοόλη (C ₂ H ₅ OH)	Δεσμός υδρογόνου	1	78.37°C
Μεθυλική αλκοόλη(CH ₃ OH)	Δεσμός υδρογόνου	1	64.7°C

*Υπό κανονικές συνθήκες (επίπεδο θάλασσας, πίεση 1 atm)

Όταν συγκρίνουμε την αιθυλική αλκοόλη και το νερό, διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων και των δύο ενώσεων. Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος για τον οποίο τα σημεία βρασμού της αιθυλικής αλκοόλης και του νερού είναι διαφορετικά;

.....

.....

.....

Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος για τον οποίο τα σημεία βρασμού της αιθυλικής αλκοόλης και της μεθυλικής αλκοόλης είναι διαφορετικά;

.....

.....

.....

Ένας μαθητής ανέλυσε τον παραπάνω πίνακα και διατύπωσε το ακόλουθο επιχείρημα:

"Το είδος της ασθενούς αλληλεπίδρασης μεταξύ των μορίων μεθυλικής αλκοόλης και αιθυλικής αλκοόλης είναι το ίδιο. Και οι δύο χημικές ουσίες έχουν δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των μορίων. Ο αριθμός των δεσμών μεταξύ των μορίων μεθυλικής αλκοόλης και ο αριθμός των δεσμών μεταξύ των μορίων αιθυλικής αλκοόλης είναι ο ίδιος. Ωστόσο, τα σημεία βρασμού αυτών των δύο χημικών ουσιών είναι διαφορετικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο αριθμός των ενδομοριακών δεσμών που σχηματίζουν αυτές τις χημικές ουσίες είναι διαφορετικός.

Τόσο στην αιθυλική αλκοόλη όσο και στη μεθυλική αλκοόλη, τα άτομα του μορίου συνδέονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς δεσμούς. Ωστόσο, όταν εξετάζονται οι τύποι των ενώσεων, διαπιστώνεται ότι ο αριθμός των ατόμων που σχηματίζουν το μόριο είναι διαφορετικός. Αυτό δείχνει ότι ο αριθμός των δεσμών στο μόριο είναι διαφορετικός. Εφόσον ο αριθμός των δεσμών (άρα και η ποσότητα της ισχυρής αλληλεπίδρασης) είναι υψηλός σε μόρια με μεγάλο αριθμό ατόμων, το σημείο βρασμού είναι υψηλό."

Το επιχείρημα αυτό είναι γνωστό ότι είναι ψευδές. Προσδιορίστε γιατί το επιχείρημα αυτό είναι λάθος.

.....

.....

.....

Δεδομένου ότι το επιχείρημα αυτό είναι γνωστό ότι είναι ψευδές, ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος για τη διαφορά μεταξύ των σημείων ζέσεως της αιθυλικής αλκοόλης και της μεθυλικής αλκοόλης;

.....

.....

.....

UNIT 10:

Acids and Bases

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα μάθετε για τα οξέα και τις βάσεις και την έννοια του pH, την οποία συναντάμε σε πολλά σημεία της καθημερινής μας ζωής.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Εκφράζει τις γενικές ιδιότητες των οξέων και των βάσεων
- Δίνει παραδείγματα οξέων και βάσεων από την καθημερινή ζωή.
- Βγάζει συμπεράσματα για την οξύτητα και την αλκαλικότητα ουσιών χρησιμοποιώντας τις τιμές του pH.

Εισαγωγή

Μια ενδιαφέρουσα ανακάλυψη: Υδροθερμικές πηγές

Οι υδροθερμικές πηγές ανακαλύφθηκαν τυχαία το 1977 από μια ομάδα επιστημόνων από τις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τη διάρκεια μιας έρευνας του βυθού στα ανοικτά των νησιών Γκαλαπάγκος στον Ειρηνικό Ωκεανό. Κύριος στόχος τους ήταν να μελετήσουν τις αρθρώσεις των τεκτονικών πλακών στον πυθμένα της θάλασσας. Αλλά κατά τη διάρκεια της κατάδυσης, ανακάλυψαν απροσδόκητα ρεύματα ζεστού, πλούσιου σε μεταλλικά στοιχεία νερού που αναδύονταν από τον πυθμένα σε βάθος 2.500 μέτρων.

Το ωκεάνιο νερό, που θερμαίνεται από το μάγμα που διαρρέει μέσα από ρωγμές στον πυθμένα του ωκεανού, μεταφέρει μεταλλικά ιόντα και άλλα μέταλλα από το μάγμα στον πυθμένα του ωκεανού. Η συσσώρευση αυτών των ορυκτών με την πάροδο του χρόνου σχηματίζει υδροθερμικές πηγές. Με την επίδραση του θερμού νερού που ανεβαίνει από το μάγμα, η θερμοκρασία μπορεί να φτάσει τους 350-400oC στο εσωτερικό της καμινάδας και τους 100oC στο στόμιο της καμινάδας. Γενικά, από τις καμινάδες παρατηρείται καπνός μαύρου ή λευκού χρώματος. Ενώ ο μαύρος καπνός περιέχει μεγάλες ποσότητες ορυκτών θείου, ο λευκός καπνός περιέχει ανοιχτόχρωμα ορυκτά όπως βάριο, ασβέστιο και πυρίτιο. Αυτό καθιστά τις περιβαλλοντικές συνθήκες πολύ δύσκολες για τη ζωή, τόσο από άποψη θερμοκρασίας όσο και οξύτητας.

Ωστόσο, αντίθετα με τις προσδοκίες, έχουν παρατηρηθεί πολλά είδη που έχουν προσαρμοστεί σε αυτές τις σκληρές συνθήκες. Ορισμένα από αυτά είναι μάλιστα γνωστό ότι είναι ενδημικά, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να επιβιώσουν μόνο στην περιοχή όπου βρίσκονται οι υδροθερμικές πηγές στη Γη. Μπορεί να φαίνεται παράξενο το γεγονός ότι θα επιλέγαμε να ζήσουμε σε ένα τόσο σκληρό μέρος, όταν υπάρχουν τόσα άλλα μέρη στη Γη όπου οι συνθήκες είναι πιο ευνοϊκές. Αλλά ποιος ξέρει: ίσως οι δικές μας συνθήκες διαβίωσης να είναι εξίσου δύσκολες για αυτά τα πλάσματα. Για παράδειγμα, αν κάποιος από εσάς ενδιαφέρεται για τα λουλούδια, θα γνωρίζει ότι ορισμένα λουλούδια δεν αναπτύσσονται σε όλα τα εδάφη, χρειάζονται το δικό τους ειδικό έδαφος. Όπως και στην περίπτωση των υδροθερμικών πηγών, στο παράδειγμα της καλλιέργειας λουλουδιών, η οξύτητα-βασικότητα είναι μια σημαντική παράμετρος για τις ζωτικές δραστηριότητες. Ας ρίξουμε λοιπόν μια πιο προσεκτική ματιά στα οξέα και τις βάσεις, που είναι ζωτικής σημασίας για τη ζωή:

Τι είναι τα οξέα και οι βάσεις;

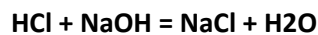
Οι έννοιες των οξέων, των βάσεων και του pH είναι πολύ σημαντικές για την κατανόηση των χημικών ουσιών. Τα οξέα και οι βάσεις έχουν οριστεί με διαφορετικούς τρόπους κατά τη διάρκεια της ιστορίας. Τα οξέα είναι συνήθως γνωστά για την ξινή τους γεύση, ενώ οι βάσεις για την πικρή τους γεύση. Επίσης, τα οξέα μετατρέπουν το χαρτί λάκμου σε κόκκινο, ενώ οι βάσεις σε μπλε. Ωστόσο, δεδομένου ότι η δοκιμή κάθε χημικής ουσίας μπορεί να είναι επικίνδυνη, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται ασφαλέστερες και πιο λεπτομερείς μέθοδοι ανάλυσης για να προσδιοριστεί αν μια ουσία είναι όξινη ή βασική. Αν κοιτάξετε τα βιβλία φυσικών επιστημών, θα δείτε ότι υπάρχουν διαφορετικοί ορισμοί του οξέος και της βάσης. Ένας από τους πιο συνηθισμένους είναι ο ορισμός οξέος-βάσης του Arrhenius που αναπτύχθηκε από τον Σουηδό επιστήμονα Svante Arrhenius.

Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, οι ουσίες που εκλύουν ιόντα υδρογόνου (H^+) όταν διαλύονται είναι οξέα και οι ουσίες που εκλύουν ιόντα υδροξυλίου (OH^-) είναι βάσεις. Αν και ο ορισμός αυτός χρησιμοποιείται ακόμη, μπορεί να είναι ανεπαρκής σε ορισμένες περιπτώσεις. Διότι σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, για να είναι μια ουσία όξινη, πρέπει να έχει υδρογόνο στη δομή της, και για να είναι βασική, πρέπει να έχει μια υδροξυλομάδα. Ωστόσο, υπάρχουν ουσίες που δεν περιέχουν OH^- στη δομή τους, αλλά εξακολουθούν να παρουσιάζουν βασικές ιδιότητες. Ένα από τα καλύτερα παραδείγματα είναι η NH_3 . Η ένωση NH_3 (αμμωνία) έχει βασικές ιδιότητες παρόλο που δεν περιέχει ιόντα OH^- . Ένας άλλος ορισμός των οξέων και των βάσεων είναι ο ορισμός Brønsted-Lowry. Ο ορισμός αυτός βασίζεται σε μια θεωρία αντιδράσεων οξέων-βάσεων που δημιουργήθηκε ανεξάρτητα από τον Johannes Nicolaus Brønsted και τον Thomas Martin Lowry. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, οι ουσίες που δίνουν ιόντα (H^+) όταν διαλύονται είναι οξέα και εκείνες που μπορούν να τα λάβουν είναι βάσεις. Τα οξέα δίνουν ιόντα υδρογόνου (H^+) και μετατρέπονται στη δική τους βάση. Οι βάσεις, από την άλλη πλευρά, παίρνουν ιόντα υδρογόνου (H^+) και μετατρέπονται στο δικό τους οξύ. Αν και το νερό είναι στην πραγματικότητα ουδέτερο, είναι γνωστό ότι μπορεί να εμφανίσει όξινες ή βασικές ιδιότητες ανάλογα με το αν η ουσία με την οποία αλληλεπιδρά είναι οξύ ή βάση. Όταν το νερό αλληλεπιδρά με οξύ, παρουσιάζει βασικές ιδιότητες- όταν αλληλεπιδρά με βάση, παρουσιάζει όξινες ιδιότητες. Λόγω αυτής της ιδιότητας, το νερό ορίζεται ως αμφοτερική ουσία. Ενώ ο ορισμός Arrhenius δεν επαρκεί για να εξηγήσει αυτές τις αμφοτερικές ουσίες, ο ορισμός Brønsted-Lowry μπορεί να εξηγήσει αυτές τις ουσίες.

Η θέση των οξέων και των βάσεων στη ζωή μας

Όταν σκεφτόμαστε τα οξέα και τις βάσεις, πολλοί άνθρωποι σκέφτονται τις επικίνδυνες χημικές ουσίες που έμαθαν στο μάθημα της φυσικής, αποθηκευμένες σε κλειδωμένα ντουλάπια στο εργαστήριο. Ειδικά τα οξέα μπορεί να προκαλούν κίνδυνο για πολλούς ανθρώπους. Ωστόσο, τα οξέα και οι βάσεις βρίσκονται σε πολλά σημεία της καθημερινής μας ζωής. Παραδείγματα οξέων στην καθημερινή μας ζωή είναι το κιτρικό οξύ, το οποίο βρίσκεται στα πορτοκάλια, στα λεμόνια, στο ξύδι και σε πολλά τρόφιμα. Όπως μπορείτε να δείτε, όλα αυτά ταιριάζουν στον ορισμό του Arrhenius για το οξύ. Η άνοδος της βάσης βρίσκεται κυρίως σε προϊόντα καθαρισμού. Τα σαπούνια, η χλωρίνη, η οδοντόκρεμα, η σόδα πλυσίματος (διττανθρακικό νάτριο) είναι βασικά υλικά που χρησιμοποιούμε συχνά στην καθημερινή ζωή. Μια άλλη αντανάκλαση των οξέων και των βάσεων στην καθημερινή μας ζωή είναι τα άλατα. Τα άλατα σχηματίζονται όταν τα οξέα και οι βάσεις συνδυάζονται και εξουδετερώνουν το ένα το άλλο. Επομένως, στα εργαστήρια, αν πιτσιλιστείτε με οξύ κατά τη διάρκεια ενός πειράματος, συνιστάται να το ξεπλύνετε πρώτα με άφθονο νερό και στη συνέχεια με άφθονο σαπούνι.

Οξύ + βάση = Άλας + Νερό



Για παράδειγμα, χρησιμοποιούμε οδοντόκρεμα, η οποία είναι μια βάση, για να αποτρέψουμε τα οξέα των τροφών που τρώμε από το να καταστρέψουν τα δόντια μας. Αλλά στην οδοντόκρεμα δεν χρησιμοποιούμε τις πολύ ισχυρές βάσεις που χρησιμοποιούνται στα εργαστήρια, οι οποίες έχουν ερεθιστική επίδραση. Επομένως, δεν αρκεί να κατατάξουμε τις ουσίες σε οξέα και βάσεις. Χρειάζονται αναλυτικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό της ισχύος των οξέων και των βάσεων. Σε αυτό το σημείο, συναντάμε την έννοια του «pH» ή της «δύναμης του υδρογόνου». Ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά στην έννοια του pH.

Η έννοια του pH

Η έννοια του pH είναι ένα μέτρο της οξύτητας ή της βασικότητας μιας ουσίας. Η κλίμακα pH μας δίνει σαφείς πληροφορίες για να προσδιορίσουμε αν μια ουσία είναι όξινη ή βασική. Σύμφωνα με την κλίμακα αυτή, εάν η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7, η ουσία είναι όξινη- εάν είναι μεγαλύτερη από 7, είναι βασική- και εάν είναι 7, είναι ουδέτερη. Η τιμή pH μιας ουσίας εξαρτάται άμεσα από την αναλογία των συγκεντρώσεων των ιόντων υδρογόνου [H^+] και των ιόντων υδροξυλίου [OH^-]. Αν η συγκέντρωση των H^+ είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των OH^- , η ουσία μας είναι όξινη, δηλαδή η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7. Αν η συγκέντρωση των OH^- είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των H^+ , η ουσία μας είναι βασική, δηλαδή η τιμή του pH είναι μεγαλύτερη από 7. Αν υπάρχουν ίσες ποσότητες ιόντων OH^- και H^+ , η ουσία είναι ουδέτερη με pH 7.

Για παράδειγμα, το καθαρό νερό ($\text{pH}=7$) αποτελεί παράδειγμα ουδέτερης ουσίας. Καθώς η τιμή του pH πλησιάζει το 0, η ουσία γίνεται πιο όξινη και καθώς πλησιάζει το 14, γίνεται πιο βασική.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Οι ισχυρές βάσεις με υψηλό pH μπορεί να είναι εξίσου επικίνδυνες με τα ισχυρά οξέα. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζετε το pH της χημικής ουσίας που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Σε αυτή τη δραστηριότητα, σας ζητείται να αποφασίσετε αν οι χημικές ουσίες στο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας είναι οξέα ή βάσεις και, στη συνέχεια, να τις κατατάξετε ανάλογα με το βαθμό pH τους από το ασθενές στο ισχυρό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το «διάγραμμα δείκτη pH » για να αποφασίσετε τον βαθμό pH .

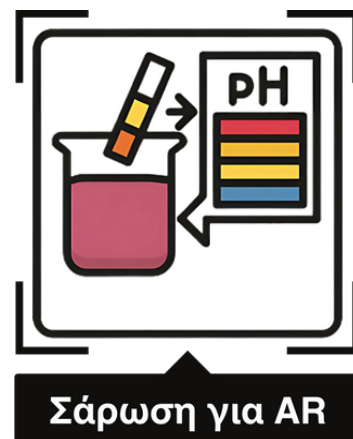
Γιατί πιστεύετε ότι χρειάζονται διαφορετικοί δείκτες για τον προσδιορισμό του pH ;

.....

.....

.....

.....



Πώς επιλέξατε τον δείκτη κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας;

.....

.....

.....

.....

Εξηγήστε εν συντομία την έννοια και τη σημασία του pH υπό το πρίσμα των όσων μάθατε σε αυτή την ενότητα.

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 11:

Vapor Pressure

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μάθετε για την πίεση ατμών και τους παράγοντες που επηρεάζουν την πίεση ατμών.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

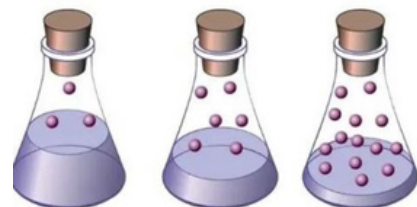
- Καθορίζει την πίεση ατμών.
- Εξηγεί τι αλλάζει η πίεση ατμών ανάλογα με το τι.

Εισαγωγή

Οι ατμομηχανές διαδραμάτισαν κρίσιμο ρόλο στη βιομηχανική επανάσταση του 18ου αιώνα, μεταμορφώνοντας ριζικά τη βιομηχανική και οικονομική ανάπτυξη. Η ατμομηχανή αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από τον Thomas Newcomen το 1712 και χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού από ορυχεία. Η μηχανή αυτή είχε σχεδιασμό στον οποίο ο ατμός χαμηλής πίεσης παρείχε την κίνηση του εμβόλου. Αργότερα, το 1765, οι καινοτομίες του Τζέιμς Βατ βελτιστοποίησαν τη χρήση ενέργειας αυξάνοντας την απόδοση των ατμομηχανών. Χάρη σε αυτές τις μηχανές, η βιομηχανική παραγωγή επιταχύνθηκε, το κόστος εργασίας μειώθηκε και τα δίκτυα μεταφορών επεκτάθηκαν. Οι εξελίξεις αυτές έπαιξαν θεμελιώδη ρόλο στη διαμόρφωση της σύγχρονης βιομηχανικής κοινωνίας, θέτοντας τα θεμέλια της σημερινής τεχνολογικής και οικονομικής δομής. Σήμερα, η δύναμη του ατμού εξακολουθεί να αξιοποιείται σε θερμοηλεκτρικούς και γεωθερμικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας και σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας και της μεταποίησης. Ας ρίξουμε λοιπόν μια πιο προσεκτική ματιά στην εξάτμιση και την πίεση του ατμού.

Εξάτμιση και πίεση ατμών

Όταν τα μόρια στην επιφάνεια ενός υγρού έχουν αρκετή ενέργεια, απελευθερώνονται από την έλξη των άλλων μορίων του υγρού και μετατρέπονται σε αέριο. Όπως γνωρίζετε, η εξάτμιση συμβαίνει σε οποιαδήποτε θερμοκρασία. Η πίεση που δημιουργείται από αυτά τα μόρια που γίνονται αέρια ως αποτέλεσμα της εξάτμισης σε ένα κλειστό δοχείο ή σύστημα ονομάζεται «πίεση ατμών».

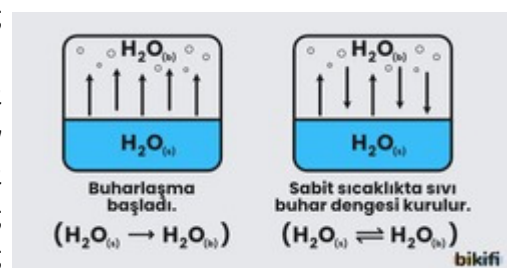


Ας σχεδιάσουμε μια πειραματική διάταξη για να κατανοήσουμε καλύτερα την πίεση ατμών.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Φανταστείτε ότι έχετε ένα κλειστό δοχείο και αδειάζετε όλο τον αέρα από το δοχείο και το γεμίζετε με νερό. Φανταστείτε ότι θερμαίνετε λίγο το υγρό στο δοχείο και το διατηρείτε σε σταθερή θερμοκρασία.

Το υγρό στο κλειστό δοχείο, το οποίο δεν είναι γεμάτο, θα εξατμίζεται με την πάροδο του χρόνου, γεμίζοντας τον κενό όγκο του δοχείου με τους δικούς του ατμούς. Μετά από λίγο, το δοχείο θα κορεστεί από αέρια μόρια υγρού. Μερικά από τα μόρια του αερίου που χάνουν την ενέργειά τους σε αυτό το θα συμπυκνωθούν και θα επιστρέψουν στην υγρή κατάσταση. Στο αρχή, ο ρυθμός εξάτμισης είναι υψηλότερος από τον ρυθμό της συμπύκνωσης, αλλά με την πάροδο του χρόνου οι ρυθμοί αυτών των δύο θα εξισωθούν και θα επέλθει κατάσταση ισορροπίας.



Η πίεση ατμών τη στιγμή που επέρχεται η ισορροπία εξάτμισης-συμπύκνωσης σε σταθερή θερμοκρασία ονομάζεται «πίεση ατμών ισορροπίας». Σε κατάσταση ισορροπίας, δεν υπάρχει καμία μεταβολή στη στάθμη του υγρού και στον αριθμό των σωματιδίων ατμών στο δοχείο.

What do you think are the factors affecting the equilibrium vapor pressure?

.....

.....

.....

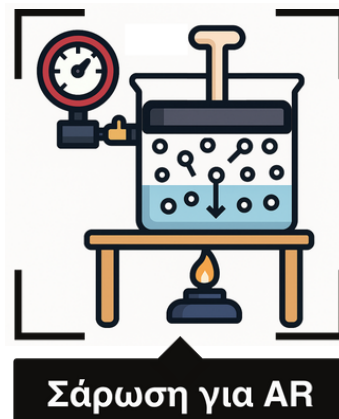
.....

.....

.....

.....

.....



Scan the QR code on the side to test the variables whose effect on the vapor pressure you want to measure.

Εξαρτημένη Μεταβλητή (Μεταβλητή της οποίας μετράται η επίδραση)	Ανεξάρτητη μεταβλητή (Παρατήρηση)	Σχέση της μεταβλητής με την πίεση ατμών
Ατμοσφαιρική Πίεση		
Τύπος υγρού		
Τύπος υγρού		
Θερμοκρασία		

Στους 25 οC, εξετάστε την πίεση ατμών του νερού, της αλκοόλης και του αλμυρού νερού. Ποιο από αυτά τα υγρά θα περιμένατε να βράσει πρώτο; Εξηγήστε τη γνώμη σας.

.....

.....

.....

.....

Αξιολογήστε την εγκυρότητα του ακόλουθου ισχυρισμού με βάση τα δεδομένα που αποκτήσατε ως αποτέλεσμα της δραστηριότητας.

"Ο βρασμός και η πίεση ατμών συνδέονται στενά μεταξύ τους. Ο βρασμός συμβαίνει στη θερμοκρασία στην οποία η πίεση ατμών ενός υγρού γίνεται ίση με την ατμοσφαιρική πίεση του περιβάλλοντός του. Επομένως, η πίεση ατμών ενός υγρού μεταβάλλεται ανάλογα με την ατμοσφαιρική πίεση».

Νομίζω ότι αυτός ο ισχυρισμός είναι αληθής/λάθος.

Επειδή.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIT 12

Physical and Chemical Change

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα συζητήσετε τη φυσική και χημική αλλαγή σε μικροσκοπικό επίπεδο.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Ορίζει τη φυσική και τη χημική αλλαγή.
- Εξηγεί τις διαφορές μεταξύ φυσικής και χημικής αλλαγής παρατηρώντας διάφορα γεγονότα.

Εισαγωγή

Η φυσική και η χημική αλλαγή είναι δύο θεμελιώδεις έννοιες που χρησιμοποιούμε για να κατανοήσουμε τα γεγονότα στο περιβάλλον μας και που επηρεάζουν βαθιά τις αλληλεπιδράσεις μας με τον κόσμο. Οι φυσικές και χημικές μεταβολές εμπλέκονται στην επεξεργασία πολλών πρώτων υλών σε προϊόντα. Ως εκ τούτου, η παρατήρηση του τρόπου με τον οποίο συμβαίνουν οι φυσικές και χημικές μεταβολές στην καθημερινή ζωή παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της συμπεριφοράς και των αλληλεπιδράσεων των ουσιών και στη διαμόρφωση των προϊόντων που θα σχηματιστούν με τη διαχείριση του τρόπου με τον οποίο συμβαίνουν αυτές οι διεργασίες. Αυτή η κατανόηση μας βοηθά να ζούμε μια πιο άνετη, πιο συνειδητή και βιώσιμη ζωή.

Ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά στις φυσικές και χημικές μεταβολές:

Φυσική αλλαγή

Οι αλλαγές που συμβαίνουν μόνο στην εξωτερική εμφάνιση της ύλης χωρίς να αλλάζουν την εσωτερική της δομή ονομάζονται φυσικές αλλαγές. Με άλλα λόγια, **όταν μια ουσία υφίσταται φυσική μεταβολή, η ταυτότητα της ουσίας αυτής δεν αλλάζει.** Η ουσία εξακολουθεί να είναι η ίδια ουσία. Νέες ουσίες (νέα μόρια ή σωματίδια) δεν σχηματίζονται ως αποτέλεσμα των φυσικών μεταβολών- αλλάζουν μόνο οι ιδιότητες της ουσίας, όπως το χρώμα, το σχήμα, το μέγεθος και η απόσταση μεταξύ των σωματιδίων. Σε ορισμένες φυσικές μεταβολές, μια ουσία μπορεί να επανέλθει στην αρχική της κατάσταση. Οι αλλαγές κατάστασης, η διάλυση (όπως η διάλυση της ζάχαρης ή του αλατιού στο νερό), το σπάσιμο του γυαλιού, το σχίσιμο του χαρτιού, η μετατροπή του ξύλου σε πριονίδι είναι παραδείγματα φυσικών αλλαγών.



Χημική Αλλαγή

Οι αλλαγές στην εσωτερική δομή της ύλης ονομάζονται χημικές αλλαγές. **Η ταυτότητα της ουσίας αλλάζει ως αποτέλεσμα της χημικής αλλαγής.** Επομένως, η ουσία που υφίσταται χημική αλλαγή δεν μπορεί να ανακυκλωθεί. Η νέα ουσία έχει τις δικές της μοναδικές ιδιότητες. Κατά τη διάρκεια αυτής της μετατροπής παρατηρούνται γεγονότα όπως η αλλαγή χρώματος, η απελευθέρωση αερίου, η εκπομπή θερμότητας ή φωτός. Γεγονότα όπως η καύση, η αποσύνθεση, η σκουριά, η ζύμωση μπορούν να δοθούν ως παραδείγματα χημικής αλλαγής.



Αλλά τι ακριβώς συμβαίνει κατά τη διάρκεια της φυσικής και χημικής αλλαγής; Τι ακριβώς εννοούμε με την αλλαγή στην εσωτερική δομή της ύλης; Ας το εξετάσουμε αυτό με ένα παράδειγμα.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Όσοι από εσάς είστε γλυκατζήδες γνωρίζετε ότι η ζάχαρη λιώνει σε καραμέλα. Όταν θερμαίνεται, η ζάχαρη γίνεται πρώτα υγρή, στη συνέχεια αλλάζει χρώμα, σκουραίνει και μετατρέπεται σε καραμέλα.

Ας θερμάνουμε τη ζάχαρη σε ένα περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας και ας παρατηρήσουμε πώς συμπεριφέρονται τα σωματίδιά της όταν θερμαίνονται.

Πώς συμπεριφέρονται τα σωματίδια της ζάχαρης που λιώνει όταν θερμαίνεται;

Τι συμβαίνει αν συνεχίσουμε να θερμαίνουμε τη ζάχαρη που λιώνει;

Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Πιστεύετε ότι το λιώσιμο της ζάχαρης και η μετατροπή της σε καραμέλα είναι φυσική ή χημική αλλαγή; Γράψτε τις προβλέψεις σας.

.....

.....

.....

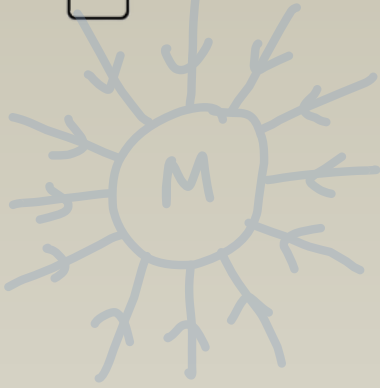
.....

Κοινοπραξία



innovation hive





$$g = \frac{F}{m}$$

$$g = -\frac{GM}{|r|^2} \hat{r} - (|w|^2 |r| \sin \phi) \hat{a}$$

ϕ zenith angle relative

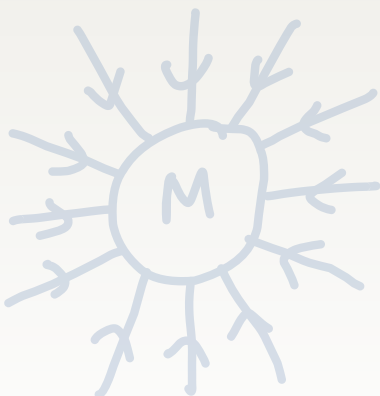
$$U = -\frac{W_{or}}{m} = -\frac{1}{m} \int_{\infty}^r F \cdot dr = -\int_{\infty}^r g \cdot dr$$

$$\Phi_{\Omega} = \int_S \Omega \cdot dA \quad g = -\nabla U$$

Point mass $M = Gm$

$$g = \frac{Gm}{|r|^2} \hat{r} \quad V = \sqrt{\frac{2Gm}{r}}$$

$$\Phi_G = \int_S g \cdot dA$$



$$\Delta \varphi = -\frac{W}{m} = -\frac{1}{m} \int_{r_1}^{r_2} F \cdot dr$$

