

Μαθητικός Διαγωνισμός «Ικανότητες Διερεύνησης στη Φυσική και τη Χημεία»

ΟΡΙΣΜΕΝΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Η ανάγκη για ενίσχυση των μαθητοκεντρικών διδακτικών προσεγγίσεων στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών.

Οι σύγχρονες κοινωνίες αναπτύσσονται σε ένα περιβάλλον (OECD 2019):

- α) ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών με έμφαση στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ),
- β) έντονης οικονομικής και πολιτισμικής παγκοσμιοποίησης
- γ) μεγάλων αλλαγών στη δομή της απασχόλησης.

Εξ αιτίας αυτών αυξάνεται η ζήτηση για εργαζόμενους με ικανότητες υψηλού επιπέδου που μπορούν να:

- μετασηματίζουν τις γνώσεις τους σε πράξεις,
- κάνουν έργα που υπερβαίνουν αυτά που κάνουν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης,
- έχουν ήπιες δεξιότητες που τους επιτρέπουν να ανταποκριθούν σε συχνές αλλαγές θέσεων εργασίας.

Τα διδακτικά μοντέλα μεταφοράς της γνώσης είναι ανεπαρκή, αφενός επειδή οι επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις αυξάνονται με ρυθμό που το σχολείο δεν μπορεί να παρακολουθήσει και διατίθενται στον πολίτη οποτεδήποτε τις χρειάζεται μέσα από τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα (UNESCO 1999) και αφετέρου γιατί στην κοινωνία που αλλάζει το σημαντικό δεν είναι θεωρητικές γνώσεις που έχει ο μαθητής/τρια, αλλά το πώς μπορεί να αξιοποιεί τις γνώσεις του, δηλαδή τι μπορεί να κάνει με αυτές.

Μια σημαντική προσπάθεια αλλαγής των μαθητοκεντρικών προσεγγίσεων στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών είναι η συνεργατική διερεύνηση, η συνεργατική επίλυση προβλήματος και η αξιοποίηση του εργαστηρίου.

2. Οι δεξιότητες επιστημονικής μεθοδολογίας (επιστημονικές διαδικασίες)

Είναι γεγονός ότι δεν υπάρχει μία μοναδική «επιστημονική μέθοδος» την οποία ακολουθούν οι επιστήμονες στα διάφορα πεδία Φυσικών Επιστημών προκειμένου να οδηγηθούν σε επιστημονικές ανακαλύψεις. Παρ' όλα αυτά, η ερευνητική πρακτική σε διάφορα πεδία των Φυσικών Επιστημών χαρακτηρίζεται από πολλές κοινές παραμέτρους, οι οποίες στην εκπαιδευτική πρακτική ονομάζονται

επιστημονικές διαδικασίες. Οι διαδικασίες αυτές βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες, όπως παρατήρηση, ταξινόμηση, μέτρηση, εξαγωγή συμπερασμάτων από δεδομένα κ.ά., που τους είναι χρήσιμες όχι μόνο στις Φυσικές Επιστήμες αλλά σε όλες τις διαστάσεις της καθημερινής τους ζωής (Χαλκιά, 2010).

Οι ικανότητες επιστημονικής μεθοδολογίας, είναι κατάλληλες για πολλά μαθήματα Φυσικών Επιστημών και συνήθως ιεραρχούνται σε δύο επίπεδα, το βασικό και το ολοκληρωμένο (NARST 1990, Brotherton & Preece 1995, Derilo 2019).

Σε γενικές γραμμές είναι οι ακόλουθες:

2.1 Παρατήρηση

Η παρατήρηση αποτελεί το ερέθισμα για την δραστηριοποίηση της επιστημονικής σκέψης. Γίνεται με χρήση των αισθήσεων. Με κατάλληλη εξάσκηση οι μαθητές/τριες αποκτούν τη δεξιότητα να κάνουν ακριβείς και αμερόληπτες παρατηρήσεις όσον αφορά ένα φαινόμενο/κατάσταση/γεγονός. Για παράδειγμα, οι μαθητές/τριες παρατηρούν και περιγράφουν τι συμβαίνει κατά την καύση σώματος μαγνησίου.

2.2 Ταξινόμηση

Η δεξιότητα ομαδοποίησης αντικειμένων ή φαινομένων με βάση ομοιότητες και διαφορές ή με βάση κάποιο κριτήριο. Για παράδειγμα, η ταξινόμηση διαφόρων υλικών σε αγωγούς και μονωτές.

2.3 Ερμηνεία παρατήρησης.

Η διατύπωση μιας λογικής ερμηνείας η οποία βασίζεται σε δεδομένα παρατήρησης καθώς και κάποια υπάρχουσα γνώση για το φαινόμενο/κατάσταση/γεγονός. Για παράδειγμα, ερμηνεύουμε ότι ένα διάλυμα είναι βασικό γιατί αλλάζει το χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης από άχρωμο σε ροζ.

2.4 Μέτρηση

Η δεξιότητα να προσδιορίζει κανείς ποσοτικά ιδιότητες όπως το μήκος, η μάζα, ο όγκος, η θερμοκρασία και ο χρόνος με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων και μονάδων. Για παράδειγμα ο προσδιορισμός του μήκους και του πλάτους του θρανίου σε εκατοστά με έναν χάρακα.

2.5 Πρόβλεψη

Δεξιότητα εκτίμησης μελλοντικού αποτελέσματος ενός φαινομένου με βάση μοτίβα που παρατηρούνται σε δεδομένα ή με βάση τη γνώση επιστημονικών αρχών. Για παράδειγμα, η πρόβλεψη ότι θα μειώνεται σταδιακά το πλάτος ταλάντωσης ενός απλού εκκρεμούς λόγω τριβών.

2.6 Υπόθεση

Πρόκειται για μια πρόταση δοκιμαστικής εξήγησης ή απάντησης σε ένα επιστημονικό ερώτημα ή πρόβλημα με βάση τις παρατηρήσεις και την προηγούμενη γνώση. Για παράδειγμα, τα φυτά θα μεγαλώνουν γρηγορότερα όταν τους παρέχεται περισσότερο φως, το οποίο βασίζεται σε προηγούμενες παρατηρήσεις ανάπτυξης φυτών. Συνήθως η υπόθεση οδηγεί στη διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος ή ερευνητικών ερωτημάτων.

2.7 Επικοινωνία των ευρημάτων

Δεξιότητα προφορικής ή γραπτής επικοινωνίας των μαθητών/τριών κατά το σχεδιασμό της διερεύνησης, κατά την εξαγωγή των συμπερασμάτων και κατά την παρουσίασή των πειραματικών δεδομένων και των συμπερασμάτων σε τρίτους.

2.8 Σχεδιασμός και διεξαγωγή έρευνας

Ικανότητα σχεδιασμού πειράματος με προσδιορισμό των μεταβλητών που επηρεάζουν το φαινόμενο, τον τρόπο διαχείρισής τους, της επιλογής κατάλληλου εξοπλισμού και διαδικασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ζητημάτων ασφάλειας στο εργαστήριο.

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Είναι ο παράγοντας που μεταβάλλεται σκόπιμα από τον ερευνητή, με σκοπό να παρατηρηθεί η επίδρασή του στην εξαρτημένη μεταβλητή.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Είναι ο παράγοντας τις τιμές του οποίου επιδιώκουμε να μετρήσουμε σε ένα πείραμα, ώστε να δούμε πώς επηρεάστηκε από τις μεταβολές που κάναμε στην ανεξάρτητη μεταβλητή.

Μεταβλητές που κρατάμε σταθερές: Είναι παράγοντες ή συνθήκες που διατηρούνται αμετάβλητες/σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια ενός πειράματος. Κρατώντας τους παράγοντες/συνθήκες σταθερές ελαχιστοποιούμε την επιρροή/επίδραση άλλων παραγόντων στην εξαρτημένη μεταβλητή, έτσι διασφαλίζεται ότι οι παρατηρούμενες αλλαγές στην εξαρτημένη μεταβλητή οφείλονται αποκλειστικά στον χειρισμό που κάνουμε στην ανεξάρτητη μεταβλητή.

2.9 Συλλογή δεδομένων

Ικανότητα λήψης μετρήσεων, καταγραφής τους και οργάνωσης των δεδομένων.

2.10 Εξαγωγή συμπερασμάτων από πειραματικά δεδομένα

Ικανότητα ανάλυσης των δεδομένων με αναγνώριση κανονικοτήτων/μοτίβων και εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων. Προϋποθέτει έναν σημαντικό βαθμό κατανόησης των επιστημονικών εννοιών και αρχών που συνδέονται με το φαινόμενο.

Επιπρόσθετα σημαντικές διαστάσεις της διερευνητικής προσέγγισης είναι:

- Η ομαδική εργασία.

- Οι πρακτικές αναστοχασμού.
- Οι δεοντολογικές εκτιμήσεις, αφορούν σε ηθικά ζητήματα που συνδέονται με την έρευνα που λαμβάνει χώρα.
- Η Ικανότητα αξιοποίησης της τεχνολογίας στην έρευνα.

Σε γενικές γραμμές τις παραπάνω ικανότητες των μαθητών/μαθητριών της Α΄ Γενικού και Επαγγελματικού Λυκείου επιδιώκει να διερευνήσει ο συγκεκριμένος γραπτός διαγωνισμός, έχοντας πάντα υπ' όψιν ότι οι ικανότητες αυτές δεν καλλιεργούνται ευθέως από τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών στη Φυσική και τη Χημεία.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

Brotherton, P.N., & Preece P.F.W. (1995). Science Process Skills: their nature and interrelationships. *Research in Science & Technological Education*, 13:1, 5-11.

Derilo, R.C. (2019). Basic and Integrated Science Process Skills Acquisition and Science Achievement of Seven-grade Learners. *European Journal of Education Studies*, 6(1), pp. 281-294.

NARST (1990). *The Science Process Skills*. Ανακτήθηκε από <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>.

OECD (2019), *Skills Matter: Additional Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Skills Studies. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1f029d8f-en>.

UNESCO (1999). *Εκπαίδευση. Ο θησαυρός που κρύβει μέσα της*. Αθήνα: Gutenberg.

Χαλκιά, Κ (2010). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις, τόμος Α΄*. (Εκδ. 1^η). Πατάκης, Αθήνα

Μαθητικός Διαγωνισμός**«Ικανότητες Διερεύνησης στη Φυσική και τη Χημεία»****ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**

1. Ο Γιώργος οδηγεί το λεωφορείο του με ταχύτητα 40 χιλιόμετρα την ώρα. Εκείνη τη στιγμή, βλέπει στον καθρέφτη ένα κόκκινο αυτοκίνητο πίσω του. Το παρακολουθεί για 1-2 λεπτά και το μέγεθος του κόκκινου αυτοκινήτου στον καθρέφτη του Γιώργου είναι σταθερό.

Πόση είναι η ταχύτητα του κόκκινου αυτοκινήτου;

- α) 0 km/h.
- β) Μεταξύ 0 και 40 km/h.
- γ) 40 km/h.**
- δ) Μεγαλύτερη από 40 km/h.

Ερώτηση σχετική με την εξαγωγή συμπεράσματος από δεδομένα.

2. Το απλό εκκρεμές αποτελείται από ένα σφαιρίδιο μάζας m κρεμασμένο από αβαρές νήμα μήκους ℓ , του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο. Μία μαθήτρια παρατηρεί ένα απλό εκκρεμές στην αίθουσα διδασκαλίας να ταλαντώνεται μπρος - πίσω και διαπιστώνει ότι με την πάροδο του χρόνου το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται. Με βάση την παρατήρηση αυτή ποια από τα παρακάτω υποθέσεις είναι η πλέον εύλογη, σχετικά με τη συγκεκριμένη συμπεριφορά του απλού εκκρεμούς;

- α) Η ταλάντωση μπορεί να επηρεάστηκε από τη θερμοκρασία της αίθουσας.
- β) Η μάζα του σφαιριδίου του εκκρεμούς μπορεί να ήταν πολύ μικρή.
- γ) Οι τριβές μπορεί να ευθύνονται για τη μείωση του πλάτους της ταλάντωσης.**
- δ) Η αρχική γωνία εκτροπής μπορεί να ήταν πολύ μικρή.

Ερώτηση σχετική με τη διατύπωση υπόθεσης με βάση την παρατήρηση φαινομένου.

3. Σε ένα πείραμα αναζητάτε πώς η ατμοσφαιρική πίεση επηρεάζει τη θερμοκρασία στην οποία βράζει το νερό. Ποια είναι η μεταβλητή της οποίας τις τιμές επιδιώκετε να προσδιορίσετε με το πείραμα;

- α) Ο χρόνος που απαιτείται για να βράσει το νερό.
- β) Η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιούσατε κάθε φορά.
- γ) Η ατμοσφαιρική πίεση κατά τη διάρκεια του βρασμού.
- δ) Η θερμοκρασία που αρχίζει να βράζει το νερό.**

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

4. Μια μαθήτρια εξετάζει πώς το μέτρο της ηλεκτροστατικής δύναμης επηρεάζεται από την απόσταση μεταξύ δύο φορτισμένων σφαιριδίων. Ποια από τα παρακάτω μεταβλητές πρέπει να κρατάει σταθερή η μαθήτρια στο πείραμα;

- α) Την απόσταση μεταξύ των σφαιρών.
- β) Την ηλεκτροστατική δύναμη.
- γ) Το ηλεκτρικό φορτίο κάθε σφαίρας.**

δ) Τον τρόπο με τον οποίο φορτίζουμε τις δύο σφαίρες.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

5. Ένας μαθητής μελετά αν η άνωση που ασκείται σε ένα σώμα εξαρτάται από το είδος του υγρού, μέσα στο οποίο είναι βυθισμένο το σώμα. Ποια από τις παρακάτω μεταβλητές πρέπει να μεταβάλλει ο μαθητής στο πείραμα;

α) Την άνωση που δέχεται το σώμα Α.

β) Τη μάζα του σώματος Α.

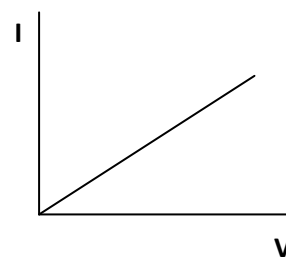
γ) Το είδος υγρού.

δ) Τον όγκο του σώματος Α.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

6. Ένας μαθητής μετά από ένα πείραμα διερεύνησης της σχέσης τάσης και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, με βάση τις πειραματικές μετρήσεις, σχεδίασε το διπλανό γράφημα $I - V$.

Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί με βεβαιότητα σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα που μελέτησε ο μαθητής;



α) Το ηλεκτρικό κύκλωμα έχει αυξανόμενη αντίσταση.

β) Το ηλεκτρικό κύκλωμα έχει σταθερή αντίσταση.

γ) Το ηλεκτρικό κύκλωμα έχει μειούμενη αντίσταση.

δ) Το ηλεκτρικό κύκλωμα δεν λειτουργεί σωστά.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα γραφήματος.

7. Το απλό εκκρεμές αποτελείται από ένα σφαιρίδιο μάζας m κρεμασμένο από αβαρές νήμα μήκους ℓ που το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο. Ένας μαθητής παρατηρεί την αιώρηση ενός απλού εκκρεμούς. Κάνει μία υπόθεση για την λειτουργία του και για να τη διερευνήσει πραγματοποιεί πείραμα στο οποίο αλλάζει τη μάζα του απλού εκκρεμούς και μετρά την περίοδο του. Καταγράφει τις πειραματικές μετρήσεις τιμές στον παρακάτω πίνακα.

Μάζα εκκρεμούς (g)	Περίοδος εκκρεμούς (s)
100	1,41
200	1,42
300	1,43
400	1,41
500	1,43

Ποιά είναι η υπόθεση που έκανε και διερευνά ο μαθητής;

α) Η περίοδος του απλού εκκρεμούς εξαρτάται από την γωνία εκτροπής.

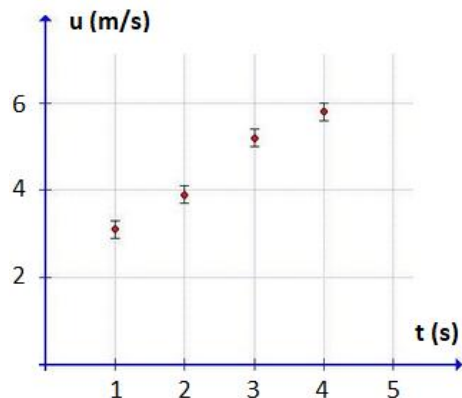
β) Η περίοδος του απλού εκκρεμούς είναι ανάλογη της μάζας του.

γ) Η περίοδος του απλού εκκρεμούς εξαρτάται από το μήκος του.

δ) Η περίοδος του απλού εκκρεμούς εξαρτάται από την επιτάχυνση της βαρύτητας g .

Ερώτηση σχετική με την αναγνώριση της υπόθεσης μέσω των καταγεγραμμένων πειραματικών μετρήσεων.

8. Σε μια ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ένας μαθητής μέτρησε την ταχύτητα του σώματος για διάφορες χρονικές στιγμές και σχεδίασε το διπλανό διάγραμμα, από το οποίο υπολόγισε σωστά τη σταθερή επιτάχυνση του σώματος. Η τιμή της επιτάχυνσης που βρήκε είναι:



- α) $1,0 \text{ m/s}^2$
- β) 2 m/s^2
- γ) $2,5 \text{ m/s}^2$
- δ) $0,5 \text{ m/s}^2$

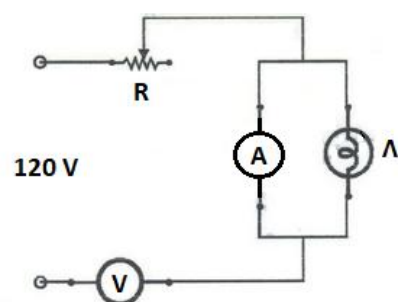
Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα διαγράμματος.

9. Στην πόλη Χ βρέθηκε ότι ένα αστικό λεωφορείο μεταφέρει κατά μέσο όρο 20 επιβάτες, ενώ ένα Ι.Χ. αυτοκίνητο μεταφέρει κατά μέσο όρο 2 επιβάτες. Επίσης ότι, ένα λεωφορείο που κινείται στην πόλη παράγει 7 γραμμάρια μονοξειδίου του άνθρακα ανά χιλιόμετρο, ενώ ένα Ι.Χ. αυτοκίνητο παράγει κατά μέσο όρο 2,2 γραμμάρια μονοξειδίου του άνθρακα ανά χιλιόμετρο. Με βάση τα δεδομένα αυτά, ποιο από τα παρακάτω συμπεράσματα των μαθητών/τριών Α, Β, Γ και Δ. είναι σωστό;

- Α. Τα λεωφορεία είναι περισσότερο ρυπογόνα από τα Ι.Χ. αυτοκίνητα.
- Β. Τα Ι.Χ. αυτοκίνητα είναι περισσότερο ρυπογόνα από τα λεωφορεία.
- Γ. Τόσο τα λεωφορεία όσο και τα Ι.Χ. αυτοκίνητα είναι εξίσου ρυπογόνα.
- Δ. Τα λεωφορεία πρέπει να αντικατασταθούν με τρόλεϊ που είναι ηλεκτροκίνητα και δεν μολύνουν καθόλου το περιβάλλον.

Ερώτηση σχετική με την εξαγωγή συμπεράσματος από δεδομένα.

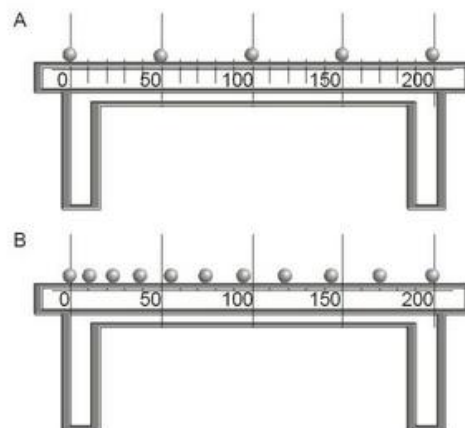
10. Μια μαθήτρια κατασκεύασε το διπλανό κύκλωμα προκειμένου να μετρήσει την αντίσταση του λαμπτήρα Λ. Κατόπιν, ρώτησε τέσσερις συμμαθητές/τριές του αν το κύκλωμα που σχεδίασε είναι σωστό και έλαβε τις παρακάτω απαντήσεις. Να επιλέξετε την απάντηση που θεωρείτε σωστή.



- α) Δεν είναι σωστό. Πρέπει να ανταλλάξεις τις θέσεις ανάμεσα στον λαμπτήρα Λ και το βολτόμετρο V.
- β) Το κύκλωμα είναι σωστό.
- γ) Δεν είναι σωστό. Πρέπει να ανταλλάξεις τις θέσεις ανάμεσα στο βολτόμετρο V και την αντίσταση R.
- δ) Δεν είναι σωστό. Πρέπει να ανταλλάξεις τις θέσεις ανάμεσα στο βολτόμετρο V και το αμπερόμετρο.

Ερώτηση σχετική με το σχεδιασμό πειράματος - Επίλυση προβλήματος.

11. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται στιγμιότυπα από την κίνηση δύο σφαιρών Α και Β στο εργαστηριακό τραπέζι. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών θέσεων κάθε σφαίρας αντιστοιχεί σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 1$ s. Τα μήκη είναι μετρημένα σε εκατοστά. Τρεις μαθητές Χ, Ψ και Ζ διατύπωσαν τους ακόλουθους ισχυρισμούς για την κίνηση των σφαιρών αυτών.



Χ. Η σφαίρα Α κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Ψ. Η σφαίρα Β επιταχύνεται

Ζ. Η μέση ταχύτητα της σφαίρας Α είναι διπλάσια από τη μέση ταχύτητα της σφαίρας Β

Ποιος ή ποιοι από τους παραπάνω ισχυρισμούς αληθεύουν.

α) Μόνο ο ισχυρισμός του μαθητή Χ

β) Μόνο οι ισχυρισμοί των μαθητών Χ και Ψ.

γ) Μόνο οι ισχυρισμοί των μαθητών Ψ και Ζ.

δ) Όλοι οι ισχυρισμοί αληθεύουν.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα αναπαράστασης στιγμιότυπων φαινομένου.

12. Το απλό εκκρεμές αποτελείται από ένα σφαιρίδιο μάζας m κρεμασμένο από αβαρές νήμα μήκους ℓ που το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο. Θέλετε να διερευνήσετε τη σχέση μεταξύ του μήκους ενός απλού εκκρεμούς και του χρόνου που χρειάζεται για να κάνει μια απλή αιώρηση. Ποιος από τους παρακάτω πειραματικούς σχεδιασμούς που πρότειναν μαθητές/τριες είναι πληρέστερος:

α) Θα χρησιμοποιηθούν πολλά απλά εκκρεμή με διαφορετικά μήκη και διαφορετική μάζα. Θα μετράμε το μήκος και τη μάζα καθενός από αυτά και μετά θα τα αφήνουμε να αιωρηθούν, για να μετράμε τον χρόνο μίας αιώρησης. Θα καταγράψουμε τα πειραματικά αποτελέσματα και θα προσδιορίσουμε τη ζητούμενη σχέση.

β) Θα χρησιμοποιηθούν πολλά απλά εκκρεμή με διαφορετικά μήκη και ίδια μάζα. Θα μετράμε το μήκος καθενός από αυτά, θα τα αφήνουμε να αιωρηθούν και θα μετράμε τον χρόνο μίας αιώρησης. Θα καταγράψουμε τα πειραματικά αποτελέσματα και θα προσδιορίσουμε τη ζητούμενη σχέση.

γ) Θα χρησιμοποιηθούν πολλά απλά εκκρεμή με ίδια μήκη και διαφορετική μάζα. Θα μετράμε τη μάζα καθενός από αυτά και μετά θα τα αφήνουμε να αιωρηθούν από συγκεκριμένο ύψος και θα μετράμε τον χρόνο μίας αιώρησης. Θα επαναλάβουμε το πείραμα σε διαφορετικά υψόμετρα. Θα καταγράψουμε όλα τα πειραματικά αποτελέσματα και θα προσδιορίσουμε τη ζητούμενη σχέση.

δ) Θα χρησιμοποιηθούν πολλά απλά εκκρεμή με διαφορετικά μήκη και ίδια μάζα. Θα μετράμε το μήκος καθενός από αυτά. Θα τα εκτρέπουμε κατά συγκεκριμένη γωνία, θα τα αφήνουμε να αιωρηθούν και θα μετράμε τον χρόνο μίας αιώρησης. Θα

καταγράψουμε τα πειραματικά αποτελέσματα και θα προσδιορίσουμε τη ζητούμενη σχέση.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα σχεδιασμού πειράματος.

13. Σε ένα πείραμα που διερευνά τη σχέση μεταξύ της τάσης (V) στα άκρα δύο συσκευών A και B και του ρεύματος (I) που διαρρέει την κάθε συσκευή, προκύπτουν οι ακόλουθες μετρήσεις.

Τάση (V)	Ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη συσκευή A (mA)	Ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη συσκευή B (mA)
0,0	0,0	0,0
1,0	20,1	10,0
2,0	39,9	30,1
3,0	60,0	60,0
5,0	100,1	150,0

Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί σχετικά με τα δύο αυτά δίπολα;

α) Μόνο στη συσκευή A η ένταση του ρεύματος που τη διαρρέει είναι πρακτικά ευθέως ανάλογη της τάσης στα άκρα της.

β) Και στις δύο συσκευές η ένταση του ρεύματος που τις διαρρέει είναι πρακτικά ευθέως ανάλογη της τάσης στα άκρα τους.

γ) Καμία από τις δύο συσκευές δεν είναι αντιστάτης.

δ) Μόνο στη συσκευή B η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει είναι πρακτικά ανάλογη της τάσης στα άκρα της.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα πίνακα.

14. Μία δέσμη φωτός προσπίπτει από τον αέρα στο νερό, οπότε συγχρόνως ανακλάται και διαθλάται, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Από το σχήμα αυτό οι μαθητές/τριες A, B, Γ και Δ έβγαλαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

A. Η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία ανάκλασης.

B. Η σχετική ένταση της διαθλώμενης ακτίνας είναι άγνωστη.

Γ. Η γωνία ανάκλασης είναι ίση με τη γωνία πρόσπτωσης.

Δ. Αν το φως είχε μεγαλύτερη ένταση οι γωνίες θα ήταν διαφορετικές.

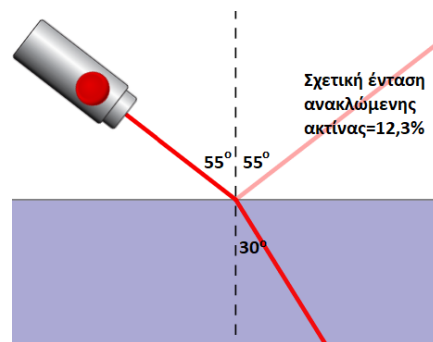
Ποια από τα παραπάνω συμπεράσματα είναι σωστά με βάση τα δεδομένα του συγκεκριμένου πειράματος;

α) Τα A και το Γ.

β) Τα A, B και το Γ.

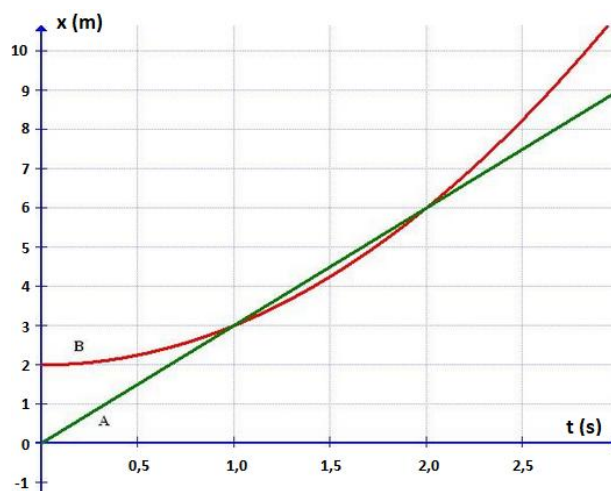
γ) Τα A, Γ και Δ.

δ) Όλα.



Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα εικόνας που αναπαριστά το φαινόμενο.

15. Το διπλανό διάγραμμα θέσης – χρόνου, αναφέρεται σε δύο ηλεκτροκίνητα αυτοκινητάκια Α και Β. Τα αυτοκινητάκια ξεκινούν ταυτόχρονα να κινούνται πάνω σε ευθύγραμμο δρόμο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$ ενός συστήματος συντεταγμένων. Το αυτοκινητάκι Α κινείται ευθύγραμμο ομαλά, ενώ το Β κινείται ευθύγραμμο ομαλά επιταχυνόμενα. Να εξετάσετε την ισχύ των παρακάτω ισχυρισμών.



Ισχυρισμός 1: Τα αυτοκινητάκια τη χρονική στιγμή $t=0$ s βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο.

Ισχυρισμός 2: Πρώτα το Α προσπερνάει το Β και μετά το Β προσπερνάει το Α

Ισχυρισμός 3: Η ταχύτητα του Β γίνεται μεγαλύτερη από την ταχύτητα του Α από τη χρονική στιγμή $t=1,5$ s και μετά.

Από τους παραπάνω ισχυρισμούς σωστός ή σωστοί είναι:

- α) Μόνο ο ισχυρισμός 2.
- β) Οι ισχυρισμοί 1 και 3.
- γ) Οι ισχυρισμοί 2 και 3.**
- δ) Όλοι οι ισχυρισμοί.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα γραφήματος.

16. Ο Γιώργος κρατά ένα φουσκωμένο μπαλόνι και αναφέρει στους συμμαθητές του ότι θα το ακουμπήσει στον κατακόρυφο τοίχο σε κάποιο ύψος. Τους ζητά να σκεφτούν επίμονα ότι το μπαλόνι θα παραμείνει εκεί που θα το ακουμπήσει και δεν θα πέσει στο έδαφος. Την ώρα που το σκέφτονται το τρίβει στα μαλλιά του και μετά το ακουμπά στον τοίχο, οπότε αυτό παραμένει εκεί που το τοποθέτησε χωρίς να πέφτει στο έδαφος. Οι μαθητές/τριες συζητούν το φαινόμενο και προτείνονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

- Η σκέψη των μαθητών/μαθητριών ανάγκασε το μπαλόνι να συμπεριφερθεί έτσι.
- Τα μαλλιά του Γιώργου είναι πολύ λιπαρά. Με το τρίψιμο μεταφέρθηκαν λιπαρά συστατικά στο μπαλόνι και το έκαναν να κολλήσει στον τοίχο.
- Το φαινόμενο δεν έχει να κάνει, ούτε με τη σκέψη των μαθητών ούτε με το τρίψιμο στα μαλλιά του Γιώργου, αλλά με την αυξημένη υγρασία που έχει το δωμάτιο.



- Με την τριβή ηλεκτρόνια μεταφέρονται από τα μαλλιά στο μπαλόνι με αποτέλεσμα να φορτίζεται αρνητικά και να έλκει/έλκεται από τον τοίχο.

α) Ποια ή ποιες από τις παραπάνω υποθέσεις νομίζετε ότι είναι επιστημονικά παραδεκτή/παραδεκτές;

β) Να περιγράψετε πολύ σύντομα πειραματικές διαδικασίες με τις οποίες θα μπορούσατε να επιβεβαιώσετε ή διαψεύσετε δύο από τις παραπάνω υποθέσεις

Σχόλιο: Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διερεύνησης υπόθεσης/σχεδιασμού πειράματος.

Ενδεικτική απάντηση στο (α)

Από τις υποθέσεις που παρουσιάστηκαν η 1η δεν είναι επιστημονική, δηλαδή αυτή εξηγεί το φαινόμενο με βάση τη σκέψη των μαθητών, επειδή δεν υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα που να δείχνουν ότι με τη σκέψη ενός ή περισσότερων ατόμων μπορείς κανείς να επηρεάζει τη συμπεριφορά υλικών αντικειμένων.

Ενδεικτική απάντηση στο (β)

Πειραματική διαδικασία ελέγχου της 2^{ης} υπόθεσης. Να επαναλάβουμε το πείραμα αρκετές φορές με κάποιον μαθητή που δεν έχει λιπαρά μαλλιά ή με τον ίδιο μαθητή φρεσκολουσμένο. Αν το μπαλόνι δεν πέφτει αυτό σημαίνει ότι άλλος παράγοντας τον κρατάει σε επαφή με τον τοίχο.

Πειραματική διαδικασία ελέγχου της 3^{ης} υπόθεσης. Να επαναλάβουμε το πείραμα αρκετές φορές σε καιρικές συνθήκες χωρίς υγρασία. Αν το μπαλόνι δεν πέφτει αυτό σημαίνει ότι άλλος παράγοντας τον κρατάει σε επαφή με τον τοίχο.

Πειραματική διαδικασία ελέγχου της 4^{ης} υπόθεσης. Να φέρουμε το μπαλόνι, αφού το τρίψουμε, σε επαφή με ηλεκτροσκόπιο. Αν τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου αποκλίνουν, αυτό σημαίνει ότι το μπαλόνι έχει φορτιστεί.

Σχόλιο: Δεν ζητείται η ερμηνεία του φαινομένου. Ενημερωτικά αναφέρεται ότι το μπαλόνι όταν το τρίψαμε φορτίστηκε αρνητικά και προσεγγίζοντας τον τοίχο προκαλεί πόλωση εξ επαγωγής (μετακινούνται λίγο τα αρνητικά φορτία του τοίχου προς το εσωτερικό του, οπότε στην επιφάνεια έχουμε περισσότερα θετικά φορτία). Έτσι, ανάμεσα στο αρνητικά φορτισμένο μπαλόνι και την πολωμένη επιφάνεια του τοίχου αναπτύσσεται ελκτική δύναμη που κρατά το μπαλόνι στη θέση που το βάλουμε χωρίς να πέφτει.

Αν και δεν είναι επιστημονική η 1^η υπόθεση είναι εύκολα διαψεύσιμη, επειδή αν επαναλάβουμε το πείραμα χωρίς το τρίψιμο στα μαλλιά, όσο και να προσπαθεί με τη σκέψη της η τάξη το μπαλόνι θα πέφτει στο έδαφος.

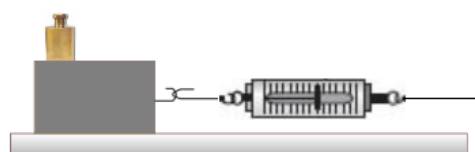
17. Να σχεδιάσετε δύο πειράματα για να μελετήσετε πώς επηρεάζεται η τιμή της δύναμης της τριβής ολίσθησης ενός σώματος Α που ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο Β, από:

1) Το μέγεθος της επιφάνειας επαφής ανάμεσα στο Α και το Β.

2) Το μέτρο της δύναμης επαφής μεταξύ του σώματος Α και του οριζοντίου επιπέδου

Δίνεται ότι το σώμα Α έχει σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου.

Ο σχεδιασμός σας θα πρέπει να περιλαμβάνει:



α) Την ανεξάρτητη, την εξαρτημένη και τις μεταβλητές που θα πρέπει να κρατήσετε σταθερές σε κάθε πείραμα.

β) Τα υλικά που θα χρησιμοποιήσετε σε κάθε πείραμα..

γ) Μια περιγραφή των διαδικασιών που θα κάνετε σε κάθε πείραμα.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα σχεδιασμού πειράματος.

Ενδεικτικός σχεδιασμός πειράματος 1:

α) Ανεξάρτητη μεταβλητή: Το μέγεθος της επιφάνειας επαφής ανάμεσα στο σώμα Α και την οριζόντιο επίπεδο Β.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Η δύναμη της τριβής όταν το σώμα Α ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο Β.

Σταθερές μεταβλητές: Η μάζα του σώματος Α, το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το σώμα Α, η θερμοκρασία και η υγρασία του περιβάλλοντος.

β) Υλικά: Σώμα Α, οριζόντιο επίπεδο Β, μικρός γάντζος πάνω στο σώμα Α, δυναμόμετρο.

γ) Διαδικασία: Τοποθετούμε το σώμα Α με την μικρή του επιφάνεια πάνω στο οριζόντιο επίπεδο Β και προσαρμόζουμε το δυναμόμετρο στον γάντζο. Τραβάμε το σώμα προσεκτικά, έτσι ώστε να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα. Η τιμή της δύναμης που θα δείχνει το δυναμόμετρο είναι η τιμή της δύναμης της τριβής ολίσθησης. Θα επαναλάβουμε το πείραμα με το σώμα Α θα είναι σε επαφή με την οριζόντιο επίπεδο Γ, με την μεγάλη του επιφάνεια.

Τέλος, θα συγκρίνουμε τις δύο τιμές και θα έχουμε μία εικόνα για το πώς το μέγεθος της επιφάνειας επαφής του σώματος Α με το οριζόντιο επίπεδο Β επηρεάζει την τιμή της δύναμης της τριβής ολίσθησης.

Ενδεικτικός σχεδιασμός πειράματος 2:

α) Ανεξάρτητη μεταβλητή: Το μέτρο της δύναμης επαφής μεταξύ του σώματος Α και του οριζοντίου επιπέδου

Εξαρτημένη μεταβλητή: Η δύναμη της τριβής όταν το σώμα Α ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο Β.

Σταθερές μεταβλητές: Η επιφάνεια επαφής μεταξύ Α και Β, το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το σώμα Α, η θερμοκρασία και η υγρασία του περιβάλλοντος.

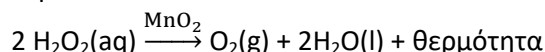
β) Υλικά: Σώμα Α, μικρός γάντζος πάνω στο σώμα Α, δυναμόμετρο, διάφορα σταθμά.

γ) Διαδικασία: Με το δυναμόμετρο μετράμε το βάρος του σώματος Α. Μετά τοποθετούμε το σώμα Α με τη μεγάλη (ή τη μικρή του επιφάνεια, δεν έχει σημασία αρκεί να είναι πάντα η ίδια) πάνω στο επίπεδο Β και προσαρμόζουμε το δυναμόμετρο στο γάντζο. Τραβάμε το σώμα προσεκτικά, έτσι ώστε να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα. Η τιμή της δύναμης που θα δείχνει το δυναμόμετρο είναι η τιμή της δύναμης της τριβής ολίσθησης. Θα επαναλάβουμε το πείραμα 3-4 φορές αφού πρώτα τοποθετήσουμε στο σώμα Α σταθμά, ώστε να μεγαλώνει το μέτρο της δύναμης επαφής μεταξύ του σώματος Α και του οριζοντίου επιπέδου

Τέλος, θα αναλύσουμε τα πειραματικά δεδομένα και θα προσδιορίσουμε πώς η τιμή της τριβής ολίσθησης εξαρτάται το μέτρο της δύναμης επαφής μεταξύ του σώματος Α και του οριζοντίου επιπέδου.

Μαθητικός Διαγωνισμός**«Ικανότητες Διερεύνησης στη Φυσική και τη Χημεία»****ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**

1. Ένας μαθητής μελετά την καταλυτική διάσπαση υδατικού διαλύματος οξυζενέ στους 25 °C, σε ατμοσφαιρική πίεση:



Η φιάλη της αντίδρασης είναι τοποθετημένη πάνω σε ζυγό ακριβείας και ο μαθητής παρατηρεί αφενός την έκλυση φυσαλίδων και την ταυτόχρονη μείωση της μάζας του συστήματος. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί με βάση τη χημική εξίσωση της αντίδρασης και αυτές τις δύο παρατηρήσεις;

α) Το νερό βράζει και οι παραγόμενοι υδρατμοί είναι υπεύθυνοι για τη μείωση της μάζας του συστήματος.

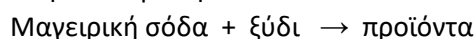
β) Στην αντίδραση αυτή η μάζα των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από τη μάζα των προϊόντων.

γ) Το O₂ που ελευθερώνεται είναι υπεύθυνο για τη μείωση της μάζας.

δ) Η μείωση της μάζας συνδέεται με το γεγονός ότι η συγκεκριμένη αντίδραση είναι εξώθερμη.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.

2. Μία μαθήτρια προσθέτει σε κωνική φιάλη ξύδι, τοποθετεί σε κατάλληλη θέση θερμομότρο για να μετράει τη θερμοκρασία του διαλύματος κατά τη διάρκεια της αντίδρασης και προσθέτει μαγειρική σόδα. Αμέσως παρατηρεί αφρισμό (εκλύεται αέριο) και ότι η θερμοκρασία μειώνεται αρκετούς °C. Ποιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από τις παραπάνω παρατηρήσεις για την αντίδραση:



α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη.

β) Η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

γ) Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης.

δ) Η θερμοκρασία μειώθηκε εξ αιτίας της παραγωγής αερίου.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.

3. Η καθηγήτρια Χημείας βάζει φωτιά σε μια μικρή ποσότητα οινόπνευματος (CH₃CH₂OH), στο εργαστήριο Χημείας. Ζητά από μια ομάδα μαθητών/τριών να πλησιάσουν με προσοχή την αιθανόλη που καίγεται, να εξετάσουν προσεκτικά το φαινόμενο και να γράψουν τις παρατηρήσεις τους. Οι μαθητές/τριες Α, Β, Γ και Δ έγραψαν:

Α. Το οινόπνευμα καίγεται με μια γαλαζωπή φλόγα που σε ορισμένα σημεία έχει κίτρινες αποχρώσεις.

Β. Θερμαίνεται το περιβάλλον γύρω από τη φλόγα.

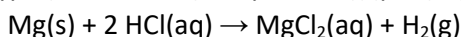
Γ. Η μάζα των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από τη μάζα των προϊόντων.

Δ. Για να ξεκινήσει η καύση αρχικά χρειάστηκε να θερμάνουμε το οινόπνευμα.

Από τις παραπάνω δηλώσεις να κυκλώσετε αυτήν που **δεν** αποτελεί παρατήρηση.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διάκρισης της παρατήρησης από την εξαγωγή συμπεράσματος.

4. Μια μαθήτρια σχεδιάζει ένα πείραμα με στόχο να διερευνήσει την επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα της αντίδρασης ανάμεσα σε σύρμα μαγνησίου και σε υδατικό διάλυμα HCl, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Ποια είναι η εξαρτημένη μεταβλητή στο πείραμα αυτό, δηλαδή ποιας μεταβλητής τις τιμές επιδιώκετε να προσδιορίσετε με το πείραμα;

α) Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.

β) Ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης.

γ) Οι διάφορες περιεκτικότητες % w/v που θα έχουν τα διαλύματα HCl που χρησιμοποιηθούν.

δ) Η μάζα των παραγόμενων προϊόντων.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

5. Ένα σιδερένιο καρφί (Fe) βυθίζεται σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει γαλάζιο διάλυμα θεικού χαλκού (II) (CuSO₄). Ποια από τις ακόλουθες καταγραφές **δεν** είναι παρατήρηση;

α) Το διάλυμα σε 20 λεπτά περίπου αποκτά ανοικτό πράσινο χρώμα.

β) Το τμήμα του καρφιού που ήταν βυθισμένο στο διάλυμα απέκτησε καστανοκόκκινο χρώμα, ενώ το υπόλοιπο καρφί διατήρησε το αρχικό χρώμα του.

γ) Η αντίδραση που έγινε είναι η: Fe + CuSO₄ → FeSO₄ + Cu.

δ) Αν ξεπλύνουμε την καστανοκόκκινη άκρη του καρφιού με νερό και σαπούνι, το χρώμα δεν μεταβάλλεται.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διάκρισης της παρατήρησης από την εξαγωγή συμπεράσματος.

6. Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε εργαστηριακή άσκηση για να μετρήσει την ηλεκτρική αγωγιμότητα υδατικού διαλύματος χλωριούχου νατρίου (NaCl) περιεκτικότητας 2 % w/v. Για τον σκοπό αυτό οι μαθητές βύθισαν στο υδατικό διάλυμα NaCl δύο (2) ηλεκτρόδια, τα οποία ήταν συνδεδεμένα σε σειρά με μπαταρία, λαμπτήρα και αμπερόμετρο και έκλεισαν το κύκλωμα. Να αντιστοιχίσετε τις προτάσεις τις στήλης I με τις επιστημονικές διαδικασίες της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
A. Η ένδειξη του αμπερομέτρου ήταν 0,162 A	1. Συμπέρασμα
B. Το υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου είναι ηλεκτρικά αγώγιμο	2. Παρατήρηση
Γ. Ο λαμπτήρας άναψε όταν έκλεισε ο διακόπτης	3. Υπόθεση
Δ. Αν το υδατικό διάλυμα ήταν πιο πυκνό ο λαμπτήρας θα φώτιζε πιο έντονα	4. Πειραματική διαδικασία
	5. Μέτρηση

A-5, B-1, Γ-2 και Δ-3.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διάκρισης μεταξύ των δεξιοτήτων επιστημονικής μεθοδολογίας: μέτρηση, παρατήρηση, υπόθεση και εξαγωγή συμπεράσματος.

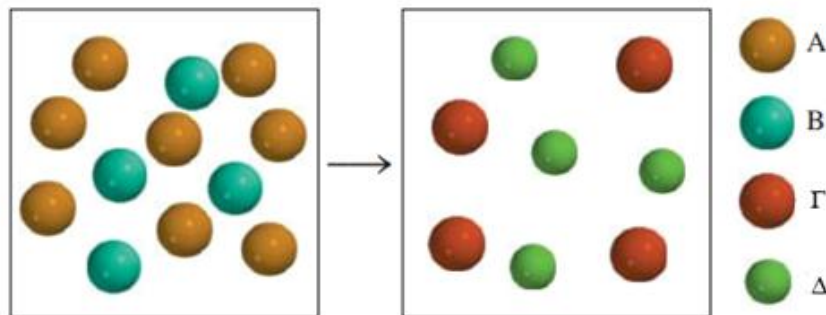
7. Η Μαρί και ο Πιερ Κιουρί επεξεργάστηκαν μέταλλευμα ουρανινίτη για να πάρουν το ουράνιο(²³⁸₈₂U) που περιέχει, το οποίο είναι ραδιενεργό. Μετά τη χημική παραλαβή του

ουρανίου από το μέταλλευμα, η Μαρί Κιουρί παρατήρησε ότι το υπολειμματικό υλικό ήταν πιο ραδιενεργό από το σχετικά καθαρό ουράνιο που μόλις είχε παραλάβει. Ποιο συμπέρασμα μπορούσε να εξαχθεί από την παρατήρηση αυτή;

- α) Υπάρχει ακόμη πολύ ουράνιο στο υπολειμματικό υλικό.
- β) Ο μετρητής ραδιενεργού ακτινοβολίας ήταν σίγουρα ελαττωματικός.
- γ) Το υπολειμματικό υλικό περιέχει και άλλο ή άλλα ραδιενεργά στοιχεία εκτός από το ουράνιο.**
- δ) Το υπολειμματικό υλικό περιέχει πολώνιο ($^{210}_{84}\text{Po}$).

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.

8. Στην εικόνα φαίνεται η αναπαράσταση μιας χημικής αντίδρασης.



Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις αναπαριστά σωστότερα την παραπάνω χημική αντίδραση:

- α) $8A + 4B \rightarrow \Gamma + \Delta$
- β) $4A + 8B \rightarrow 4\Gamma + 4\Delta$
- γ) $2A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$**
- δ) $4A + 2B \rightarrow 4\Gamma + 4\Delta$

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα εικόνας που αναπαριστά το φαινόμενο.

9. Κατά το σχεδιασμό πειράματος που έχει στόχο τη διερεύνηση της διαλυτότητας του αλατιού (NaCl) στο νερό σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία οι μαθητές κατέγραψαν τους ακόλουθους παράγοντες/μεταβλητές που επηρεάζουν το φαινόμενο:

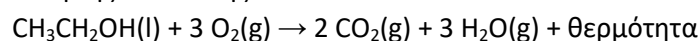
- A. Ο όγκος του νερού στον οποίο θα διαλύεται το στερεό NaCl .
- B. Η θερμοκρασία του υδατικού διαλύματος
- Γ. Η μάζα του στερεού NaCl που θα ρίχνεται κάθε φορά στο νερό
- Δ. Η μέγιστη μάζα στερεού NaCl που θα διαλύεται κάθε φορά στο νερό.

Η ανεξάρτητη και η εξαρτημένη μεταβλητή στο πείραμα διερεύνησης είναι:

- α) Οι A και Δ, αντίστοιχα
- β) Οι B και Δ, αντίστοιχα**
- γ) Οι B και Γ, αντίστοιχα
- δ) Οι A και Γ, αντίστοιχα

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

10. Σε ένα πείραμα επίδειξης ο μαθητής E γράφει στον πίνακα τη χημική εξίσωση που περιγράφει την καύση της αιθανόλης:



Στη συνέχεια, με πολύ προσοχή και λαμβάνοντας κατάλληλα μέτρα προστασίας, βάζει φωτιά σε μια μικρή ποσότητα οινόπνεύματος ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) και οι μαθητές/τριες το παρατηρούν να καίγεται.

Οι μαθητές/τριες λαμβάνοντας υπόψη τη χημική εξίσωση καθώς και όσα παρατηρούν στο πείραμα καταλήγουν στα ακόλουθα συμπεράσματα Α, Β, Γ και Δ.

Α. Η αντίδραση δεν έχει σωστούς συντελεστές.

Β. Η μάζα των αντιδρώντων είναι σαφώς μικρότερη της μάζας των προϊόντων, αφού η μάζα του οινόπνεύματος εξαφανίστηκε.

Γ. Η αντίδραση χρειάζεται μια ενεργειακή ώθηση για να ξεκινήσει και μετά συνεχίζεται και ολοκληρώνεται αυθόρμητα.

Δ. Η αντίδραση είναι εξώθερμη.

Ποιο ή ποια από τα παραπάνω συμπεράσματα προκύπτουν πράγματι από τα παρατηρησιακά δεδομένα που είχαν στη διάθεσή τους οι μαθητές;

α) Τα Α και Β.

β) Μόνο το Δ.

γ) Τα Γ και Δ.

δ) Τα Β και Δ.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα

11. Η διαλυτότητα του οξυγόνου στο θαλασσινό νερό σε σχέση με τη θερμοκρασία δίνεται από το διπλανό διάγραμμα. Με βάση το διάγραμμα αυτό τέσσερις μαθητές και μαθήτριες, Α, Β, Γ και Δ έβγαλαν τα ακόλουθα συμπεράσματα.

Α. Το θαλασσινό νερό έχει διαλυμένο πιο λίγο οξυγόνο το καλοκαίρι.

Β. Το θαλασσινό νερό έχει διαλυμένο πιο λίγο οξυγόνο το χειμώνα.

Γ. Το θαλασσινό νερό έχει διαλυμένη την ίδια ποσότητα οξυγόνου τον χειμώνα και το καλοκαίρι

Δ. Η υπερθέρμανση του πλανήτη θα επηρεάσει αρνητικά τη βιωσιμότητα των θαλασσίων οργανισμών.

Ποιο ή ποια από τα συμπεράσματα των μαθητών/τριών είναι σωστό/ά:

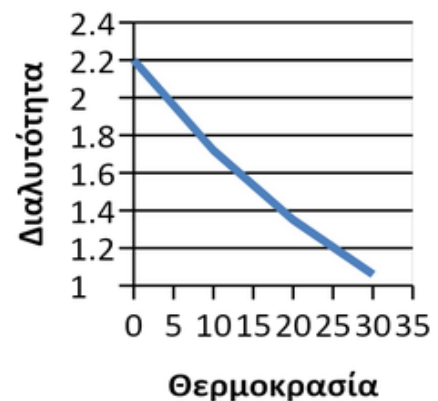
α. Μόνο το Α.

β. Μόνο το Γ.

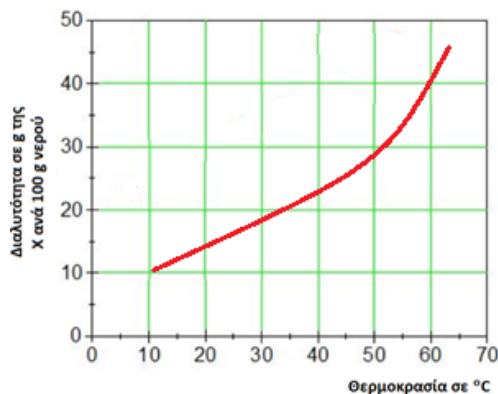
γ. Μόνο τα Β και Δ.

δ. Τα Α και Δ.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.



12. Μια ομάδα μαθητών μελετώντας βιβλιογραφικά τη διαλυτότητα του άλατος Χ σε νερό για διάφορες θερμοκρασίες βρίσκει το ακόλουθο διάγραμμα.



Η ομάδα έχει στη διάθεσή της κορεσμένο διάλυμα του άλατος X στους 60 °C, το οποίο έχει μάζα 140 g. Το ψύχουν ώστε να αποκτήσει θερμοκρασία 10 °C υπό ταυτόχρονη ανάδευση.

Τι από τα παρακάτω θα συμβεί:

α) Τίποτα, δεν θα αλλάξει κάτι στο διάλυμα.

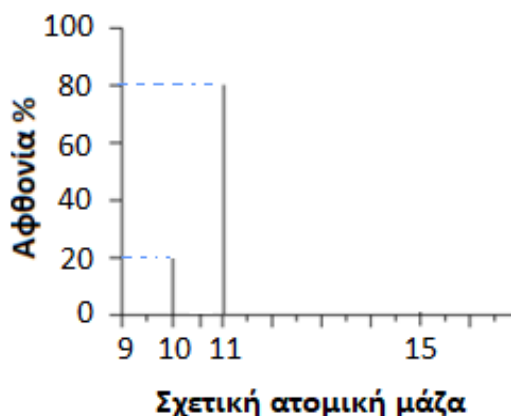
β) Θα καταβυθιστούν ως ίζημα περίπου 30 g του άλατος X.

γ) Κάθε φορά που μειώνουμε τη θερμοκρασία κατά 10 °C θα καταβυθίζονται ως ίζημα περίπου 6 g άλατος X από το διάλυμα.

δ) Θα καταβυθιστούν ως ίζημα περίπου 50 g του άλατος X.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.

13. Η τιμή της σχετικής ατομικής μάζας (A_r) ενός ατόμου προκύπτει από το μέσο όρο των σχετικών ατομικών μαζών των ισοτόπων του, όπως αυτά απαντούν στη φύση. Η Φασματομετρία Μάζας (MS) είναι μια αναλυτική τεχνική με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε το ποσοστό των ισοτόπων ενός στοιχείου που απαντούν στη φύση. Τα αποτελέσματα της μεθόδου παρουσιάζονται σε ένα φάσμα μάζας όπως το διπλανό για το στοιχείο M:



Ποια είναι η σχετική ατομική μάζα (A_r) του στοιχείου M;

α) 10,5

β) 10,8

γ) 11

δ) 10,7

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα γραφήματος.

14. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος περιεκτικότητας 10% w/v (διάλυμα Δ). Σε καθένα από τα ποτήρια ζέσεως Π1 και Π2 βάζουμε από 50 mL του διαλύματος Δ. Βυθίζουμε ένα σιδερένιο καρφί στο ποτήρι Π1 και παρατηρούμε αργό σχηματισμό φυσαλίδων αερίου, που επιταχύνεται αν θερμάνουμε για λίγα λεπτά το ποτήρι. Στο ποτήρι Π2 προσθέτουμε σκόνη μετάλλου M και θερμαίνουμε αντίστοιχα, αλλά σε καμία περίπτωση δεν βλέπουμε σχηματισμό φυσαλίδων ή κάποια άλλη μεταβολή. Οι μαθητές/τριες Α, Β, Γ και Δ που παρακολουθούν το πείραμα εξαγωγή τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Α. Το μέταλλο M είναι λιγότερο δραστικό από τον σίδηρο.

- Β. Η θέρμανση αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης στο ποτήρι Π1
 Γ. Όλα τα μέταλλα σε μορφή σκόνης αντιδρούν δύσκολα με τα οξέα.
 Δ. Η θέρμανση δεν φαίνεται να επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης στο ποτήρι Π2.
 Ποιο ή ποια από τα παραπάνω συμπεράσματα προκύπτουν από τα πειραματικά δεδομένα;
 α. Τα Β και Δ
 β. Τα Α, Β και Γ
γ. Τα Α, Β και Δ
 δ. Όλα τα συμπεράσματα είναι σωστά.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα.

15. Μια ομάδα μαθητών διερεύνησε τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων πραγματοποιώντας διάφορες χημικές αντιδράσεις απλής αντικατάστασης σε μικροκλίμακα. Στη συνέχεια συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας + στην περίπτωση που η αντίδραση πραγματοποιήθηκε και - στην αντίθετη περίπτωση.

	Cu (s)	Zn (s)	Fe (s)
Zn(NO ₃) ₂ (aq)	-	-	-
FeCl ₃ (aq)	-	+	-
AgNO ₃ (aq)	+	+	+

Από τον πίνακα αυτό προκύπτει ότι η σειρά δραστικότητας των συγκεκριμένων μετάλλων είναι:

- α) Fe > Zn > Cu > Ag.
β) Zn > Fe > Cu > Ag.
 γ) Fe > Zn > Ag > Cu.
 δ) Zn < Fe < Cu < Ag.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα πίνακα.

16. Μια ομάδα μαθητών/τριών μελέτησαν την αντίδραση:

Μαγειρική σόδα + ξύδι → οξικό νάτριο + νερό + διοξείδιο του άνθρακα
 με χημική εξίσωση



Από τα οκτ;ν (8) πειράματα που έκανε η ομάδα προέκυψαν τα ακόλουθα δεδομένα:

Πείραμα	Μάζα μαγειρικής σόδας (NaHCO ₃) σε g	Όγκος ξυδιού που προστέθηκε σε mL (το δραστικό συστατικό στο ξύδι είναι το οξικό οξύ CH ₃ COOH)	Όγκος εκλυόμενου CO ₂ σε mL
1	4,2	20 mL	445
2	4,2	20 mL	443
3	4,2	30 mL	670
4	4,2	40 mL	895
5	4,2	50 mL	1.120
6	4,2	60 mL	1.120
7	4,2	70 mL	1.120
8	4,2	100 mL	1.120

- α) Να δώσετε μια ερμηνεία για τη διαφορά που παρατηρείται στα δύο πρώτα πειράματα (πειράματα 1 και 2).

β) Να εξηγήσετε πώς επηρεάζεται η ποσότητα του εκλυόμενου αερίου από τα την ποσότητα του ξυδιού που χρησιμοποιείται.

γ) Να δώσετε μια ερμηνεία γιατί δεν αλλάζει ο όγκος του εκλυόμενου αερίου στις τελευταίες τρεις μετρήσεις.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα πίνακα.

Ενδεικτική απάντηση στο (α)

Οι συνθήκες και οι ποσότητες των αντιδραστηρίων είναι ίδιες, άρα πρόκειται για πειραματικό σφάλμα/σφάλμα μέτρησης.

Ενδεικτική απάντηση στο (β)

Από τα πειράματα 1, 3, 4 και 5 συμπεραίνουμε ότι όσο περισσότερο ξύδι προσθέτουμε στην ίδια ποσότητα NaHCO_3 , τόσο περισσότερο CO_2 απελευθερώνεται.

Από την άλλη πλευρά, από τα πειράματα 5, 6, 7 και 8 συμπεραίνουμε ότι παρ' όλο που αυξάνουμε την ποσότητα του ξυδιού που προσθέτουμε η ποσότητα του CO_2 που απελευθερώνεται παραμένει αμετάβλητη.

Ενδεικτική απάντηση στο (γ)

Παρατηρούμε ότι στα πειράματα 5, 6, 7 και 8 η ποσότητα του CO_2 που απελευθερώνεται παραμένει σταθερή. Αυτό συμβαίνει επειδή με τα 50 mL ξυδιού καταναλώνεται όλη τη ποσότητα NaHCO_3 που υπάρχει στο δοχείο. Ως εκ τούτου, η αντίδραση έχει ολοκληρωθεί και η περαιτέρω προσθήκη ξυδιού δεν παράγει προϊόντα.

17. Να σχεδιάσετε ένα πείραμα για να προσδιορίσετε τις τιμές pH υδατικών διαλυμάτων κοινών οικιακών προϊόντων/ουσιών και στη συνέχεια να διατάξετε τα υδατικά διαλύματα που περιέχουν οξέα κατ' αύξουσα οξύτητα και τα υδατικά διαλύματα που περιέχουν βάσεις κατ' αύξουσα βασικότητα. Να περιγράψετε τα σκεύη και όργανα που θα χρειαστείτε, ποια βήματα θα κάνετε για να μετρήσετε το pH και πώς θα συγκρίνετε την οξύτητα ή τη βασικότητα των προϊόντων/ουσιών.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα σχεδιασμού πειράματος – επίλυσης προβλήματος.

Ενδεικτικός σχεδιασμός 1

A) Θα προσδιορίσουμε το pH των παρακάτω οικιακών υγρών: χυμός λεμονιού, ξύδι, διάλυμα μαγειρικής σόδας, στοματικό διάλυμα, σαπυνοδιάλυμα.

☛ Ενδεικτικές εναλλακτικές επιλογές: τοματοχυμός, νερό βρύσης, αποφρακτικό νιπτήρα, ανθρακούχο αναψυκτικό, καθαριστικό πατώματος ή τζαμιών, υγρό σαπούνι κ.ά.

B) Όργανα και αντιδραστήρια

- Πεχαμετρικό χαρτί.
- Τα παραπάνω διαλύματα σε σταγονομετρικά μπουκαλάκια.
- Ποτήρι ζέσεως για να συλλέγουμε τα υγρά απόβλητα.

Γ) Διαδικασία

- Σε ένα μικρό κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού, πάνω από το ποτήρι για τα απόβλητα, στάζουμε 1-2 σταγόνες από το υγρό που εξετάζουμε. Συγκρίνουμε το χρώμα του χαρτιού με το πρότυπο χρωμάτων που έχει το πεχαμετρικό χαρτί και προσδιορίζουμε το pH του διαλύματος.
- Επαναλαμβάνουμε για όλα τα υγρά που θα χρησιμοποιήσουμε.
- Καταγράφουμε τις μετρήσεις σε κλίμακα pH (0 έως 14).

- Όποιο υγρό έχει $pH < 7$ είναι όξινο, όσο μικρότερη τιμή pH έχει τόσο πιο όξινο είναι. Όποιο υγρό έχει $pH > 7$ είναι βασικό, όσο μεγαλύτερη τιμή pH έχει τόσο πιο βασικό είναι. Αν κάποιο υγρό έχει $pH = 7$, τότε είναι ουδέτερο.

Ενδεικτικός σχεδιασμός 2

A) Όπως στο σχεδιασμό 1.

B) Όργανα και αντιδραστήρια

- Πεχάμετρο
- Τα παραπάνω διαλύματα σε μικρά ποτήρια ζέσεως.
- Υδροβολέα με απιοντισμένο νερό.
- Ποτήρι ζέσεως για να συλλέγουμε τα υγρά απόβλητα.

Γ) Διαδικασία

- Βυθίζουμε το ηλεκτρόδιο του πεχαμέτρου στο 1^ο διάλυμα και καταγράφουμε την ένδειξη. Βγάζουμε το ηλεκτρόδιο από το διάλυμα και το ξεπλένουμε με απιοντισμένο νερό πάνω από το ποτήρι με τα απόβλητα.
- Επαναλαμβάνουμε για όλα τα υγρά που θα χρησιμοποιήσουμε.
- Καταγράφουμε τις μετρήσεις σε κλίμακα pH (0 έως 14).

Όποιο υγρό έχει $pH < 7$ είναι όξινο, όσο μικρότερη τιμή pH έχει τόσο πιο όξινο είναι. Όποιο υγρό έχει $pH > 7$ είναι βασικό, όσο μεγαλύτερη τιμή pH έχει τόσο πιο βασικό είναι. Αν κάποιο υγρό έχει $pH = 7$, τότε είναι ουδέτερο.