

Χημικές αντιδράσεις – Χημικές εξισώσεις

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την εργαστηριακή άσκηση οι μαθητές να μπορούν:

- Να αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων και να διακρίνουν τα αντιδρώντα από τα προϊόντα.
- Να κάνουν εργαστηριακά απλές χημικές αντιδράσεις και να συγκρίνουν τις διαφορές ανάμεσα σε αντιδρώντα και προϊόντα.
- Να απομονώσουν ένα από τα προϊόντα από το μείγμα μιας απλής αντίδρασης.
- Να εξηγούν τη σχέση μαζών μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.
- Να χαρακτηρίζουν μία αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.
- Να αναπαριστούν ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με χημικές εξισώσεις.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη/τμήμα: Ημερομηνία:

Όργανα και αντιδραστήρια	
Λαβίδα	Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό
Λύχνος και αναπτήρας	2 μεγάλοι συνδετήρες
Ύαλος ωρολογίου	Μεταλλικός ορθοστάτης με ζυγό ισορροπίας
Ζυγός και σπάτουλα	Έλασμα μαγνησίου, Mg
Ποτήρια ζέσεως 100 mL	Μαγειρική σόδα, NaHCO ₃
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	Γαλαζόπετρα, CuSO ₄ ·5H ₂ O
Ράβδος ανάδευσης	Μικρό πλαστικό ή γυάλινο μπουκάλι
Χωνί και κωνική φιάλη	Λεπτό σύρμα κουζίνας (ατσαλόμαλλο)
Διηθητικό χαρτί και ψαλίδι	Διάλυμα θειικού χαλκού CuSO ₄ , (0,1M)
Κεραμικό ή γυάλινο ή αλουμινένιο ρηχό σκεύος	Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, (0,1M)
Θερμόμετρο	Χλωριούχο αμμώνιο (NH ₄ Cl)

1^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ

1^ο Ερευνητικό ερώτημα: Πόσο μεγάλες είναι οι αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στις ουσίες που συμμετέχουν σε χημικές αντιδράσεις;

Ποια είναι η κατ' αρχήν απάντησή σας στο ερώτημα αυτό;

.....

.....

.....

Ας επιβεβαιώσουμε ή διαψεύσουμε τις υποθέσεις μας βασιζόμενοι σε πειράματα.

A. Καύση μαγνησίου (πείραμα επίδειξης)

- Πάρτε με τη λαβίδα το σύρμα μαγνησίου (Mg) και πλησιάστε το στη φλόγα του λύχνου, ώστε να αναφλεγεί, μην κοιτάτε άμεσα το φώς είναι εκτυφλωτικό. Μόλις το σύρμα αναφλεγεί να το απομακρύνετε από το λύχνο.

Να περιγράψετε την καύση του Μαγνησίου (Mg)

.....

 Να ρίξετε το υλικό που υπάρχει στη λαβίδα σε ύαλο ωρολογίου να το πιέσετε με τη λαβίδα και να το παρατηρήσετε. Το νέο υλικό πόσο διαφορετικό είναι από το μαγνήσιο; Να υποδείξετε δύο τουλάχιστον διαφορές που παρουσιάζει σε σχέση με το αρχικό σύρμα μαγνησίου.



.....

 Με ποια ουσία αλληλεπιδρούσε το μαγνήσιο (Mg) και αυτό συνέχιζε να καίγεται, παρόλο που το είχαμε απομακρύνει από το λύχνο;

.....

 Να χαρακτηρίσετε τα τρία σώματα που πήραν μέρος στο χημικό φαινόμενο της καύσης του μαγνησίου σε αντιδρώντα και προϊόντα.

B. Παραγωγή και παραλαβή ιζήματος

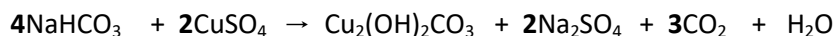
- Σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως να βάλετε 1,1 g μαγειρικής σόδας (όξινο ανθρακικό νάτριο, NaHCO₃) και 20 mL νερό. Να αναδεύσετε μέχρι να διαλυθεί η μαγειρική σόδα.
- Σε ένα δεύτερο μικρό ποτήρι ζέσεως να βάλετε 1 g γαλαζόπετρα (πενταϋδρικός θειικός χαλκός, CuSO₄·5H₂O) και 20 mL νερό. Να αναδεύσετε μέχρι να διαλυθεί η γαλαζόπετρα.

.....

 Να ρίξετε το διάλυμα Δ1 στο διάλυμα Δ2, να αναδεύσετε ελαφρά και να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.

.....

 Αν θεωρήσουμε ότι η παρακάτω χημική εξίσωση αναπαριστά το χημικό φαινόμενο, να υποδείξετε τα αντιδρώντα και προϊόντα.



Να διηθήσετε το ετερογενές μείγμα για να παραλάβετε το στερεό βασικό ανθρακικό χαλκό $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ που σχηματίστηκε. Να αφήσετε τον ηθμό σε κατάλληλο μέρος για να στεγνώσει το προϊόν. Μετά από 2-3 ημέρες να παρατηρήσετε τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που παρασκευάσατε,¹ να το ζυγίσετε και να το αποθηκεύσετε σε μία μικρή φιάλη βάζοντάς της την κατάλληλη ετικέτα.



.....

Μετά την πραγματοποίηση δύο χημικών αντιδράσεων, πώς απαντάτε τώρα στο 1^ο ερευνητικό ερώτημα;

.....

2^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ

2^ο Ερευνητικό ερώτημα: Μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων η μάζα ελαττώνεται, αυξάνεται ή παραμένει σταθερή;

Ποια είναι η κατ' αρχήν απάντησή σας στο ερώτημα αυτό;

.....

Ας επιβεβαιώσουμε ή διαψεύσουμε τις υποθέσεις μας βασιζόμενοι σε πειράματα.

Γ1. Καύση χαρτιού

- Να ζυγίσετε ένα κομμάτι χαρτιού μάζας 0,5 έως 1 g. Να το τοποθετήσετε σε κεραμικό ή γυάλινο ή αλουμινένιο δοχείο και να βρείτε το συνολικό βάρος. Με τη βοήθεια αναπτήρα να βάλετε φωτιά στο χαρτί. Όταν ολοκληρωθεί η καύση να ζυγίσετε το κεραμικό δοχείο που περιέχει το καμένο χαρτί. Να καταγράψετε τα ευρήματά σας σε σχέση με τη μάζα.

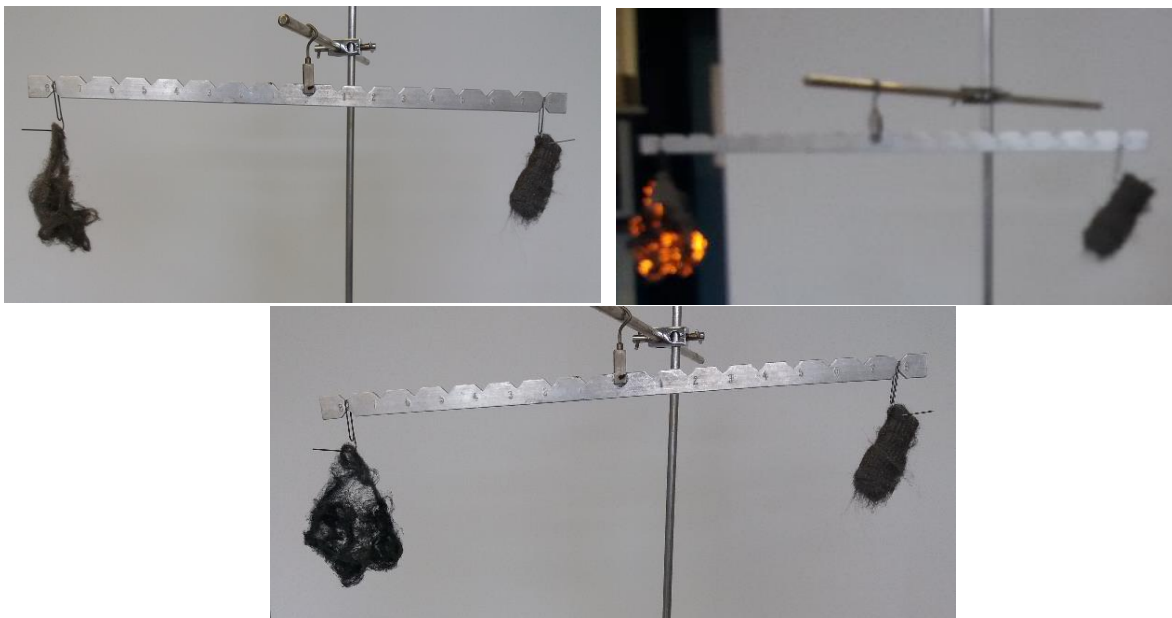
.....

Γ2. Καύση λεπτού σύρματος κουζίνας (πείραμα επίδειξης)

- Σε ζυγό ισορροπίας να βάλετε δύο κομμάτια λεπτού σύρματος κουζίνας μάζας περίπου 4-5 g το καθένα, έτσι ώστε να ισορροπούν.
- Καλό είναι το ένα από τα δύο να είναι αισθητά ξεπλεγμένο ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση αέρα σε όλη του τη μάζα.

¹ Καλό είναι ο εκπαιδευτικός να έχει φτιάξει βασικό ανθρακικό χαλκό 2-3 μέρες πριν την εργαστηριακή άσκηση, ώστε να μπορούν να το παρατηρήσουν και άμεσα οι μαθητές.

- Να βάλετε φωτά στο ξεπλεγμένο λεπτό σύρμα κουζίνας. Στο τέλος της καύσης να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας καθώς και τα ευρήματά σας σε σχέση με τη μάζα.



Στην καύση του λεπτού σύρματος κουζίνας επιλέξαμε το ζυγό ισορροπίας και όχι τον ηλεκτρονικό ζυγό. Γιατί νομίζετε ότι κάναμε αυτήν την επιλογή;

Γ3. Παραγωγή ιζήματος υδροξειδίου του χαλκού

- Να προσθέσετε σε ένα ποτήρι 10 g διαλύματος θειικού χαλκού CuSO_4 . Στη συνέχεια να ζυγίσετε 10 g διαλύματος υδροξειδίου του Νατρίου NaOH , και να τα ρίξετε στο ποτήρι. Να αναδεύσετε προσεκτικά το ποτήρι με περιστροφικές κινήσεις και να παρατηρήσετε αν συμβαίνει κάποια αντίδραση. Τέλος, να ζυγίσετε το διάλυμα για να βρείτε αν υπάρχει διαφορά μάζας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων;

Μάζα αντιδρώντων

Μάζα προϊόντων.....

Διαφορά μάζας.....

Από τα ευρήματά σας στα τρία (3) πειράματα που κάνατε και λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω πληροφορίες, πώς απαντάτε τώρα στο 2^ο ερευνητικό ερώτημα;

Χρήσιμες πληροφορίες

α) Στην καύση του χαρτιού είχαμε την αντίδραση:

Αντιδρώντα: χαρτί (το ζυγίσαμε) + οξυγόνο από την ατμόσφαιρα (δεν το ζυγίσαμε)

Προϊόντα: τέφρα (τη ζυγίσαμε) + διοξείδιο του άνθρακα (δεν το ζυγίσαμε γιατί είναι αέριο και έφυγε από το δοχείο) + υδρατμοί (δεν το ζυγίσαμε, είναι αέριο και έφυγε από το δοχείο).

β) Στην καύση του λεπτού σύρματος κουζίνας χαρτιού είχαμε την αντίδραση:

Αντιδρώντα: σύρμα κουζίνας το οποίο αποτελείται κυρίως από σίδηρο (το ζυγίσαμε) + οξυγόνο από την ατμόσφαιρα (δεν το ζυγίσαμε).

Προϊόντα: Ο σίδηρος δέσμευσε οξυγόνο από την ατμόσφαιρά δίνοντας στερεό οξείδιο του σιδήρου (το ζυγίσαμε).

γ) Στην παραγωγή ιζήματος υδροξειδίου του χαλκού $Cu(OH)_2$, είχαμε την αντίδραση:

Αντιδρώντα: θειικός χαλκός + υδροξείδιο του νατρίου + νερό (διαλύτης, δεν συμμετείχε στην αντίδραση) τα οποία τα ζυγίσαμε.

Προϊόντα: υδροξείδιο του χαλκού + θειικό νάτριο + νερό (διαλύτης, δεν συμμετείχε στην αντίδραση) τα οποία τα ζυγίσαμε.

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

3^ο Ερευνητικό ερώτημα: Στα χημικά φαινόμενα τι είδους ενεργειακές μεταβολές συμβαίνουν;

Ποια είναι η κατ' αρχήν απάντησή σας στο ερώτημα αυτό;

.....
.....

Ας επιβεβαιώσουμε ή διαψεύσουμε τις υποθέσεις μας βασιζόμενοι σε πειράματα.

Στ. Καύση μαγνησίου ή καύση χαρτιού ή καύση σύρματος κουζίνας

• Σύμφωνα με όσα παρατηρήσατε κάνοντας τις αντιδράσεις αυτές, απελευθερώθηκε θερμότητα προς το περιβάλλον (οπότε η θερμοκρασία του περιβάλλοντος στα συμμετέχοντα σώματα και γύρω από αυτά αυξήθηκε) ή απορροφήθηκε θερμότητα από το περιβάλλον (οπότε η θερμοκρασία των συμμετεχόντων σωμάτων και γύρω από αυτά μειώθηκε); Θα χαρακτηρίζατε τις αντιδράσεις αυτές ως εξώθερμες ή ενδόθερμες;

.....
.....

ζ. Διάλυση χλωριούχου αμμωνίου σε νερό.

• Να βάλετε 20 mL νερού σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως και να μετρήσετε τη θερμοκρασία του. Στη συνέχεια, να προσθέσετε 1 - 2 g χλωριούχου αμμωνίου (NH_4Cl) στο νερό και να αναδεύσετε μέχρι να διαλυθεί, αμέσως μετά να μετρήσετε τη θερμοκρασία του. Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας και να χαρακτηρίσετε το φαινόμενο αυτό ως εξώθερμο ή ενδόθερμο.

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

Πώς απαντάτε τώρα στο 3^ο ερευνητικό ερώτημα;

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

Ερώτηση 1^η : Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, οι οποίες αναπαριστούν την καύση του μαγνησίου, εκτιμάτε ότι περιγράφει πληρέστερα αυτό που πραγματικά συμβαίνει; Δηλαδή περιγράφει τα αντιδρώντα και τα προϊόντα, τη διατήρηση της μάζας και τις φυσικές καταστάσεις αντιδρώντων και προϊόντων;

- i) Μαγνήσιο και οξυγόνο δίνουν οξείδιο του μαγνησίου
- ii) Μαγνήσιο(στερεό) και οξυγόνο(αέριο) δίνουν οξείδιο του μαγνησίου(στερεό)
- iii) $Mg(s) + O_2(g) \rightarrow MgO(s)$
- iv) $2 Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2 MgO(s)$

α) Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

β) Τι δείχνουν οι αριθμοί που μπαίνουν κάτω δεξιά από το χημικό σύμβολο ενός στοιχείου, π.χ. ο αριθμός 2 μετά το σύμβολο του στοιχείου οξυγόνο (O_2) ή οι αριθμοί 2 και 3 στον χημικό τύπο N_2O_3 ; Πώς λέγονται οι αριθμοί αυτοί;

.....

.....

.....

γ) Τι δείχνουν οι αριθμοί που μπαίνουν πριν από τον χημικό τύπο ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης σε μια χημική εξίσωση, όπως το 2 πριν από Mg ή το 2 πριν από το MgO στην χημική εξίσωση που αναπαριστά την καύση του μαγνησίου.

δ) Ποια από τις ακόλουθες λέξεις συμπληρώνει σωστότερα την παρακάτω πρόταση;

- i) αλλάζουν, ii) αναδιατάσσονται, iii) μετασχηματίζονται, iv) καταστρέφονται.

Σε μια χημική αντίδραση τα άτομα των στοιχείων που συμμετέχουν σε αυτή

Ερώτηση 2^η: Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, οι οποίες αναπαριστούν την καύση του μαγνησίου, εκτιμάτε ότι περιγράφει τη χημική μεταβολή πληρέστερα;

- i) $2 Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2 MgO(s)$
- ii) $2 Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2 MgO(s) + \text{θερμότητα}$

Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

Ερώτηση 3^η: Να συμπληρώσετε, όπου χρειάζεται, τους κατάλληλους συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις;

- ♦ $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- ♦ $Fe(s) + O_2(g) \rightarrow FeO(s)$
- ♦ $CuSO_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s) + Na_2SO_4(aq)$
- ♦ $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$
- ♦ $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$