

Χημικές αντιδράσεις
Χημικές εξισώσεις
Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί

Εκπαιδευτική βαθμίδα: Γυμνάσιο

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Καθαρές ουσίες, άτομα, μόρια, προσομοιώματα ατόμων και μορίων, σύμβολα των συνηθισμένων χημικών στοιχείων, χημικοί τύποι, αναλογίες.

Υλικά: Πλαστελίνη διαφόρων χρωμάτων.

Σκοποί: Να εισαχθούν οι μαθητές στο μικρόκοσμο των χημικών αντιδράσεων, να μάθουν να γράφουν χημικές εξισώσεις με βάση την προσομοίωση της χημικής αντίδρασης και να εκτελούν στοιχειομετρικούς υπολογισμούς με βάση των αριθμό των ατόμων ή των μορίων.

Στόχοι: Να συμπληρώσουν οι μαθητές σωστά τα φύλλα εργασίας τους.

Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες.

1^η διδακτική ώρα: Θα διδαχθούν οι χημικές αντιδράσεις και οι χημικές εξισώσεις. Η διδασκαλία θα γίνει με εκτέλεση καθοδηγούμενων από τον εκπαιδευτικό δραστηριοτήτων και συμπλήρωση φύλλων εργασίας από τους μαθητές. Στο τέλος μπορεί να δοθούν και φύλλα αξιολόγησης.

2^η διδακτική ώρα: Θα διδαχθούν οι στοιχειομετρικοί υπολογισμοί Η διδασκαλία θα γίνει με εκτέλεση καθοδηγούμενων από τον εκπαιδευτικό δραστηριοτήτων και συμπλήρωση φύλλων εργασίας από τους μαθητές. Στο τέλος μπορεί να δοθούν και φύλλα αξιολόγησης.

Σύσταση: Είναι απαραίτητο τα θέματα αυτά να παρουσιαστούν ύστερα από μια μακροσκοπική παρουσίαση των χημικών αντιδράσεων.

A. Χημικές αντιδράσεις – Χημικές εξισώσεις

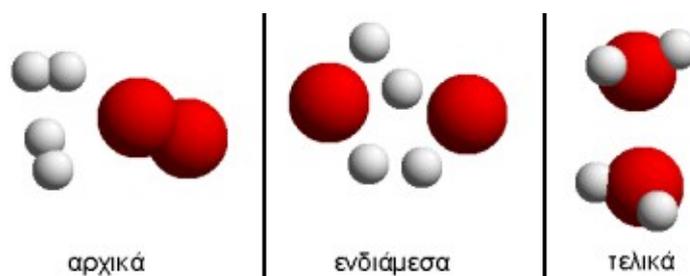
Παρουσίαση της ενότητας από τον εκπαιδευτικό:

“Η Χημεία είναι μια εξωτική χώρα που κατοικούν κάτι παράξενα πλάσματα τα μόρια των καθαρών ουσιών. Έχουμε ήδη μάθει ότι τα άτομα και τα μόρια τα παριστάνουμε με κατασκευές από πολύχρωμα μπαλάκια που λέγονται προσομοιώματα...”

(Γίνεται επίδειξη κατασκευής προσομοιωμάτων προσομοιωμάτων με πλαστελίνη. Οπωσδήποτε κατασκευάζονται και προσομοιώματα μορίων υδρογόνου, οξυγόνου και νερού.)

“...Σ’ αυτή τη χώρα παίζεται ένα παράξενο παιχνίδι ανάμεσα σε μόρια υδρογόνου (λευκά ζευγάρια μπαλάκια) και μόρια οξυγόνου (κόκκινα ζευγάρια μπαλάκια) σύμφωνα με το εξής κανόνα: Δύο μόρια υδρογόνου (λευκά μπαλάκια) και ένα μόριο οξυγόνου (κόκκινα μπαλάκια) φτιάχνουν δύο μόρια νερού (παρδαλές τριάδες από ένα κόκκινο και δύο λευκά μπαλάκια).”

(Ο εκπαιδευτικός δείχνει πως παίζεται το παιχνίδι με προσομοιώματα πλαστελίνης)



*“Το παιχνίδι αυτό λέγεται **χημική αντίδραση**. Τα μόρια του υδρογόνου και του οξυγόνου λέγονται **αντιδρώντα**, ενώ τα μόρια του νερού λέγονται **προϊόντα** της αντίδρασης. Φυσικά ανάμεσα σε άλλα μόρια παίζονται παρόμοια παιχνίδια. (Γίνεται επίδειξη παιχνιδιού ανάμεσα σε υδρογόνο και άζωτο για το σχηματισμό αμμωνίας).”*

Στη συνέχεια δίνονται στους μαθητές κόκκινα και λευκά κομμάτια πλαστελίνης και ένα φύλλο εργασίας. Οι μαθητές καλούνται να παίξουν το παιχνίδι της αντίδρασης υδρογόνου και οξυγόνου για το σχηματισμό νερού: α) με δύο μόρια υδρογόνου και ένα μόριο οξυγόνου. β) με τέσσερα μόρια υδρογόνου και δύο μόρια οξυγόνου. γ) με έξι μόρια υδρογόνου και τρία μόρια οξυγόνου και συγχρόνως να προσπαθήσουν να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας. Ο εκπαιδευτικός φροντίζει να μάθουν να παίζουν καλά το παιχνίδι.

Φύλλο εργασίας 1

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παίξτε το παιχνίδι της αντίδρασης υδρογόνου και οξυγόνου για το σχηματισμό νερού:

- i. με δύο μόρια υδρογόνου και ένα μόριο οξυγόνου
- ii. με τέσσερα μόρια υδρογόνου και δύο μόρια οξυγόνου.
- iii. με έξι μόρια υδρογόνου και τρία μόρια οξυγόνου

Σκεφτείτε και απαντήστε:

α. Σχηματίζονται καινούργια σώματα στο τέλος της αντίδρασης;

β. Υπάρχει αναδιάταξη ατόμων στο τέλος της αντίδρασης;

γ. Τι συμπέρασμα βγαίνει για τον συνολικό αριθμό των ατόμων πριν την αντίδραση και στο τέλος της αντίδρασης;

.....

δ. Τι συμπέρασμα βγαίνει για το συνολικό αριθμό ατόμων του υδρογόνου και του οξυγόνου ξεχωριστά πριν την αντίδραση και στο τέλος της αντίδρασης;

Ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου παραμένει

Ο αριθμός των ατόμων οξυγόνου παραμένει

Φύλλο αξιολόγησης 1

Όνομα:

Επώνυμο:

Τάξη:

Συμπληρώστε τις παρακάτω προτάσεις:

α. Σε κάθε χημική αντίδραση σχηματίζεται (ή σχηματίζονται) ουσίες.

β. Οι καθαρές ουσίες που υπήρχαν πριν την αντίδραση ονομάζονται

.....

γ. Οι καθαρές ουσίες που σχηματίζονται κατά την αντίδραση ονομάζονται

.....

δ. Κατά τη διάρκεια των χημικών αντιδράσεων τα άτομα των αντιδρώντων

..... και σχηματίζονται τα

ε. Κατά τις χημικές αντιδράσεις ο αριθμός των κάθε
στοιχείου που παίρνει μέρος στη χημική αντίδραση παραμένει

.....

B. Χημικές εξισώσεις

Παρουσίαση της ενότητας από τον εκπαιδευτικό:

Ο εκπαιδευτικός τονίζει ότι οι χημικές εξισώσεις είναι ένας τρόπος περιγραφής των χημικών αντιδράσεων και δίνει γραπτές οδηγίες στους μαθητές για τον τρόπο γραφής τους.

Οδηγίες:

Για να γράψεις μια χημική εξίσωση πρέπει να ακολουθήσεις τα εξής βήματα:

- 1. Να γράψεις τους μοριακούς τύπους των αντιδρώντων χωρισμένους με το σημείο +.*
- 2. Να γράψεις το σύμβολο ---> (σύμβολο της χημικής αντίδρασης)*
- 3. Να γράψεις τους μοριακούς τύπους των προϊόντων χωρισμένους με το σημείο +.*
- 4. Να βάλεις μπροστά από κάθε μοριακό τύπο ένα αριθμό που να δείχνει με πόσα μόρια συμμετέχει η κάθε ουσία στην αντίδραση (οι αριθμοί αυτοί λέγονται συντελεστές)."*

Αφού δοθούν οι παραπάνω οδηγίες οι μαθητές καλούνται να παίξουν πάλι το παιχνίδι των χημικών αντιδράσεων με την πλαστελίνη: α) με δύο μόρια υδρογόνου και ένα μόριο οξυγόνου β) με τέσσερα μόρια υδρογόνου και δύο μόρια οξυγόνου γ) με έξι μόρια υδρογόνου και τρία μόρια οξυγόνου και να συμπληρώσουν το παρακάτω φύλλο εργασίας. Φυσικά ο εκπαιδευτικός επιτηρεί τη σωστή εκτέλεση του παιχνιδιού.

Αφού συμπληρωθεί το φύλλο εργασίας ο εκπαιδευτικός επανέρχεται στο θέμα των συντελεστών και το συζητά με τους μαθητές από τη σκοπιά της αναλογίας.

Φύλλο εργασίας 2

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παίξτε το παιχνίδι των χημικών αντιδράσεων και γράψτε τις χημικές εξισώσεις σύμφωνα με τις οδηγίες που έχετε:

α. Δύο μόρια υδρογόνου αντιδρούν με ένα μόριο οξυγόνου

β. Τέσσερα μόρια υδρογόνου αντιδρούν με δύο μόρια οξυγόνου

γ. Έξι μόρια υδρογόνου αντιδρούν με τρία μόρια οξυγόνου

δ. Προσπαθείστε να γράψετε τη χημική εξίσωση με 6.000.000 μόρια υδρογόνου και 3.000.000 μόρια οξυγόνου

Γράψτε πάλι τις προηγούμενες χημικές εξισώσεις, αλλά αυτή τη φορά να έχετε διαιρέσει τους συντελεστές κάθε εξίσωσης με τον μικρότερο από αυτούς.

α.

β.

γ.

δ.

Τι παρατηρείτε;

.....

Τι δείχνουν λοιπόν οι συντελεστές των χημικών εξισώσεων;

.....

.....

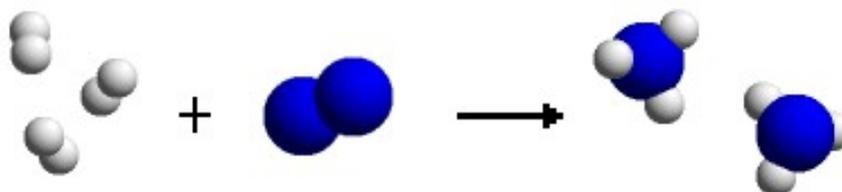
Φύλλο αξιολόγησης 2

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

α. Συμπληρώστε την παρακάτω πρόταση:

Οι συντελεστές της χημικής εξίσωσης δείχνουν την
ατόμων ή μορίων με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και σχηματίζονται τα
προϊόντα της αντίδρασης.

β. Το άζωτο και το υδρογόνο αντιδρούν και σχηματίζουν αμμωνία. Η
προσομοίωση της αντίδρασης παριστάνεται στο παρακάτω σχήμα:



○ Άτομο υδρογόνου

● Άτομο αζώτου

Γράψτε τη χημική εξίσωση της παραπάνω αντίδρασης.

Γ. Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί

Γ1. Απλοί υπολογισμοί

Παρουσίαση της ενότητας από τον εκπαιδευτικό:

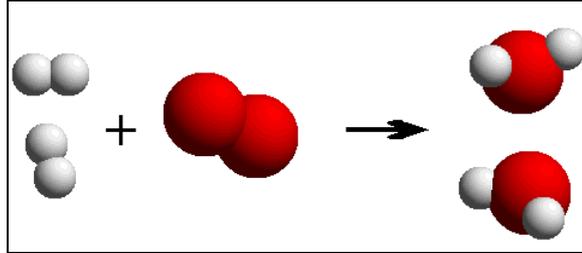
Ο εκπαιδευτικός τονίζει την ανάγκη και τη χρησιμότητα των στοιχειομετρικών υπολογισμών και βάζει τους μαθητές να παίξουν το παιχνίδι των χημικών αντιδράσεων με δύο μόρια υδρογόνου και ένα μόριο οξυγόνου και να γράψουν τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. Τους ζητά να μαντέψουν πόσο οξυγόνο απαιτείται και πόσο νερό παράγεται: α) αν διπλασιαστεί η ποσότητα του υδρογόνου β) αν τριπλασιαστεί η ποσότητα του υδρογόνου. Γίνεται συζήτηση για τη σχέση αναλογίας που συνδέει τα μόρια των αντιδρώντων και των προϊόντων και πως αυτή η σχέση αναλογίας μετατρέπεται σε τελική ανάλυση σε σχέση αναλογίας των μαζών.

Στη συνέχεια οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας 3α.

Φύλλο εργασίας 3α

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παρακάτω δείχνεται η αντίδραση υδρογόνου – οξυγόνου προς σχηματισμό νερού χρησιμοποιώντας προσομοιώματα.



Σκεφτείτε και προσπαθήστε να βρείτε:

α. Πόσα μόρια οξυγόνου χρειάζονται για να αντιδράσουν 34 μόρια υδρογόνου;

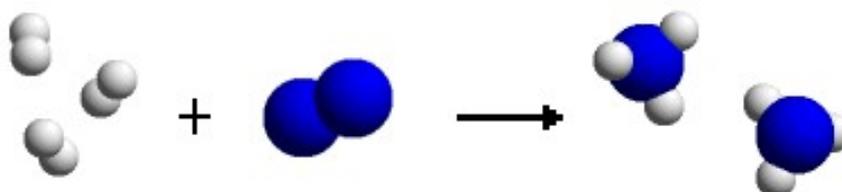
β. Πόσα μόρια υδρογόνου χρειάζονται για να αντιδράσουν 123 μόρια οξυγόνου;

γ. Πόσα μόρια υδρογόνου και πόσα μόρια οξυγόνου αντιδρούν για να σχηματιστούν 1.000.000 μόρια νερού;

Φύλλο αξιολόγησης 3α

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παρακάτω δίνεται η αντίδραση υδρογόνου – αζώτου προς σχηματισμό αμμωνίας χρησιμοποιώντας προσομοιώματα.



○ Άτομο υδρογόνου
● Άτομο αζώτου

α. Πόσα μόρια αζώτου χρειάζονται για να αντιδράσουν 63 μόρια υδρογόνου;
Πόσα μόρια αμμωνίας σχηματίζονται;

Μόρια αζώτου =
Μόρια αμμωνίας =

β. Από πόσα μόρια υδρογόνου και αζώτου σχηματίστηκαν 60.000 μόρια αμμωνίας;

Μόρια υδρογόνου =
Μόρια αζώτου =

Γ2. Περίσσεια

Παρουσίαση της ενότητας από τον εκπαιδευτικό:

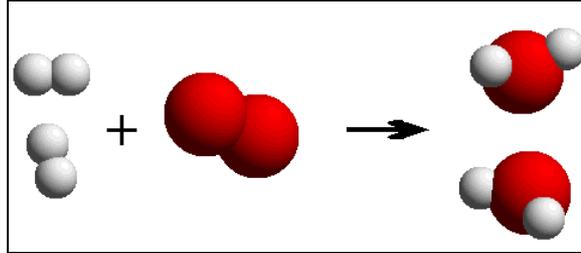
Ο εκπαιδευτικός βάζει τους μαθητές να παίξουν το παιχνίδι της χημικής αντίδρασης με 4 μόρια υδρογόνου και 3 μόρια οξυγόνου. Τους ζητά να πουν τις παρατηρήσεις τους. Τους ζητά να δικαιολογήσουν γιατί περισσεύει το οξυγόνο. Φέρνει για παράδειγμα τους γάμους μεταξύ ανδρών και γυναικών. Αν οι άνδρες και οι γυναίκες δεν είναι στη σωστή αναλογία, κάποιος θα περισσέψει.

Στη συνέχεια οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας 3β.

Φύλλο εργασίας 3β

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Δέστε το προσομοίωμα της αντίδρασης και προσπαθήστε να βρείτε:



α. Ποιων ουσιών μόρια και πόσα θα υπάρξουν στο τέλος μιας αντίδρασης που παίρνουν μέρος 1.000 μόρια υδρογόνου και 3.000 μόρια οξυγόνου;

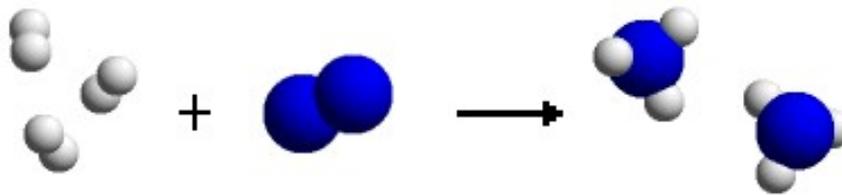
β. Ποιων ουσιών μόρια και πόσα θα υπάρξουν στο τέλος μιας αντίδρασης που παίρνουν μέρος 100.000 μόρια υδρογόνου και 30.000 μόρια οξυγόνου;

γ. Στο τέλος μιας αντίδρασης μεταξύ υδρογόνου και οξυγόνου υπάρχουν 100 μόρια νερού και 10 μόρια υδρογόνου. Πόσα μόρια υδρογόνου και οξυγόνου υπήρξαν αρχικά;

Φύλλο αξιολόγησης 3β

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παρακάτω δίνεται η αντίδραση υδρογόνου – αζώτου προς σχηματισμό αμμωνίας χρησιμοποιώντας προσομοιώματα.



○ Άτομο υδρογόνου
● Άτομο αζώτου

Αρχικά υπάρχουν 60 μόρια υδρογόνου και 30 μόρια αζώτου.

α. Ποιες ουσίες θα υπάρχουν στο τέλος της αντίδρασης;

β. Πόσα μόρια από κάθε ουσία θα υπάρχουν στο τέλος της αντίδρασης;

Γ3. Χημική ισορροπία – Απόδοση αντίδρασης (προχωρημένο θέμα*)

Παρουσίαση ενότητας

Ο εκπαιδευτικός βάζει τους μαθητές να παίξουν το παιχνίδι της χημικής αντίδρασης με 4 μόρια υδρογόνου και 3 μόρια οξυγόνου, αλλά με ένα κανόνα: **“τα μισά μόρια του νερού που σχηματίζονται διασπώνται πάλι σε μόρια υδρογόνου και οξυγόνου”**. Στο τέλος του παιχνιδιού συζητά μαζί τους τα αποτελέσματα. Αναφέρει μερικές καταστάσεις από την ζωή που έχουν σχέση με το θέμα, όπως τους γάμους και τα διαζύγια. Τονίζει ότι και στη χημεία πολλές φορές τα προϊόντα που σχηματίζονται διασπώνται πάλι στα αντιδρώντα σώματα. Έτσι στο τέλος υπάρχει μείγμα αντιδρώντων και προϊόντων.

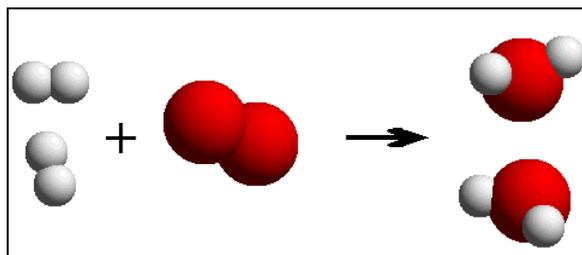
Στη συνέχεια οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας 3γ.

* Το θέμα αυτό δεν αναπτύσσεται σε βάθος στους μαθητές του γυμνασίου, απλά γίνεται μια νύξη.

Φύλλο εργασίας 3γ

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Δείτε το προσομοίωμα της αντίδρασης υδρογόνου και οξυγόνου για σχηματισμό νερού και προσπαθήστε να βρείτε:



Ποιες ουσίες και με πόσα μόρια η κάθε μια θα υπάρξουν στο τέλος μιας αντίδρασης που παίρνουν μέρος 500 μόρια υδρογόνου και 200 μόρια οξυγόνου;

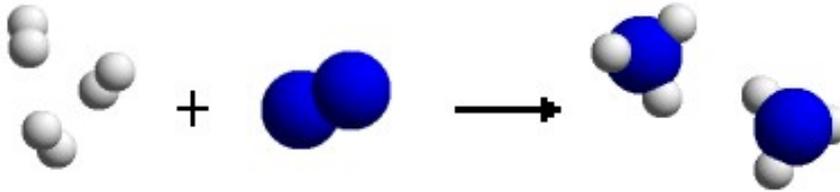
Προσοχή!!!

Να έχετε υπόψη σας ότι τα μισά μόρια του νερού που σχηματίζονται διασπώνται πάλι σε μόρια υδρογόνου και οξυγόνου.

Φύλλο αξιολόγησης 3γ

Όνομα:
Επώνυμο:
Τάξη:

Παρακάτω δίνεται η αντίδραση υδρογόνου – αζώτου προς σχηματισμό αμμωνίας χρησιμοποιώντας προσομοιώματα.



○ Άτομο υδρογόνου
● Άτομο αζώτου

Ποιες ουσίες και σε ποιο αριθμό μορίων θα υπάρξουν στο τέλος μιας αντίδρασης που παίρνουν μέρος 60 μόρια υδρογόνου και 30 μόρια αζώτου;

Μόρια υδρογόνου =
Μόρια αζώτου =
Μόρια αμμωνίας =

Προσοχή!!!

Να έχετε υπόψη σας ότι τα μισά μόρια του αμμωνίας που σχηματίζονται διασπώνται πάλι σε μόρια υδρογόνου και αζώτου.