

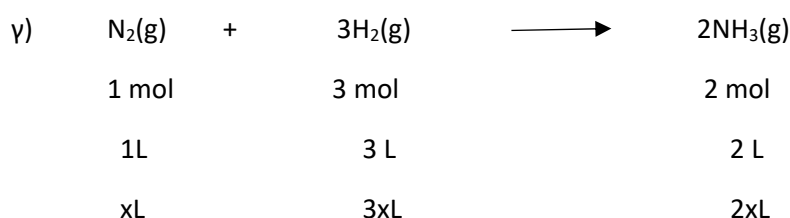
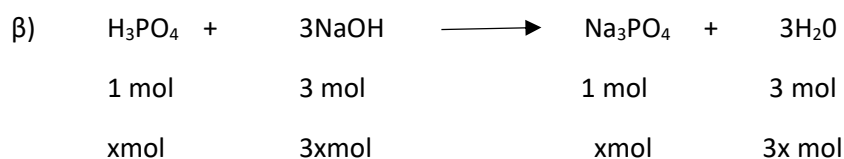
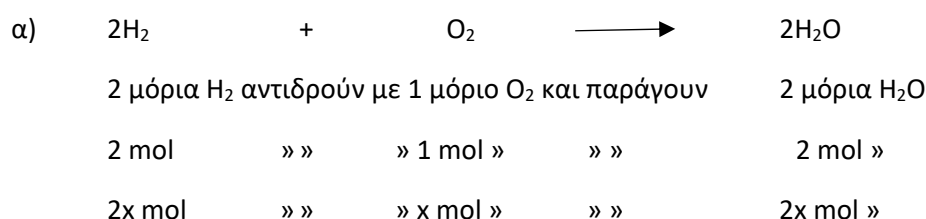
ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Σε κάθε χημική αντίδραση οι ποσότητες των ουσιών που αντιδρούν και παράγονται έχουν ορισμένη σχέση μεταξύ τους, η οποία καθορίζεται από τους συντελεστές των ουσιών στη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

Σε μια χημική εξίσωση οι συντελεστές των ουσιών (στοιχειομετρικοί συντελεστές) δείχνουν την αναλογία mol των ουσιών που συμμετέχουν στη χημική αντίδραση (αντιδρώντα και προϊόντα.)

Στις χημικές αντιδράσεις που συμμετέχουν αέρια, οι στοιχειομετρικοί συντελεστές δείχνουν την αναλογία όγκων των αέριων ουσιών, όταν οι όγκοι έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Παραδείγματα



Έτσι, με βάση τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης, αν γνωρίζουμε τον αριθμό mol μιας ουσίας που συμμετέχει στην αντίδραση, μπορούμε να υπολογίσουμε τον αριθμό mol των άλλων ουσιών που συμμετέχουν στην ίδια αντίδραση. Οι υπολογισμοί αυτοί ονομάζονται στοιχειομετρικοί υπολογισμοί.

Όταν δίνεται η μάζα (m g) μιας ουσίας ή ο όγκος (V L) μιας αέριας ουσίας, ο αριθμός mol (n) υπολογίζεται από τις σχέσεις: $n=m/M$, και $n=V/22,4\text{L σε STP}$

Όταν η ουσία που συμμετέχει στη χημική αντίδραση βρίσκεται με τη μορφή διαλύματος, στους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς χρησιμοποιούμε μόνο την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας. Ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας (n) ο οποίος περιέχεται σε V L διαλύματος και έχει συγκέντρωση c M είναι $n = c V$.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΝΑ ΑΝΤΙΔΡΩΝ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑ

Σε ορισμένες ασκήσεις δίνονται οι αρχικές ποσότητες και των δύο αντιδρώντων ουσιών και ζητείται να υπολογιστεί η ποσότητα ενός από τα προϊόντα. Στην περίπτωση αυτή πρέπει αρχικά να εξετάσουμε αν κάποιο από τα αντιδρώντα βρίσκεται σε περίσσεια.

Υπάρχουν δύο ενδεχόμενα:

α) Οι αρχικές ποσότητες των αντιδρώντων να βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία.

Αυτό συμβαίνει όταν η αναλογία mol των αρχικών ποσοτήτων των δύο αντιδρώντων είναι ίση με την αναλογία των στοιχειομετρικών συντελεστών των αντιδρώντων. Για παράδειγμα, στην αντίδραση:



οι αρχικές ποσότητες N_2 και H_2 βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία, όταν για τον αριθμό mol τους ισχύει

$$n_{\text{N}_2} / n_{\text{H}_2} = 1 / 3$$

Στην περίπτωση αυτή η ποσότητα του προϊόντος μπορεί να υπολογιστεί με βάση την αρχική ποσότητα οποιοσδήποτε από τα δύο αντιδρώντα.

β) Ένα από τα αντιδρώντα να βρίσκεται σε περίσσεια.

Δηλαδή, το ένα από τα δύο αντιδρώντα καταναλώνεται πλήρως, ενώ το άλλο αντιδρών είναι σε περίσσεια (περισσεύει). Στην περίπτωση αυτή η ποσότητα του προϊόντος υπολογίζεται με βάση την αρχική ποσότητα εκείνου του αντιδρώντος το οποίο δεν βρίσκεται σε περίσσεια, δηλαδή αυτό που αντιδρά πλήρως.

Παράδειγμα: Σε δοχείο αναμιγνύουμε 5 mol H_2 και 4 mol O_2 , τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Να υπολογιστεί η ποσότητα των υδρατμών που παράγονται.

Λύση

Επειδή δίνονται οι αρχικές ποσότητες και των δύο αντιδρώντων, ελέγχουμε αν υπάρχει περίσσεια κάποιου από τα αντιδρώντα. Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει ότι:

Τα 2 mol H_2 αντιδρούν με 1 mol O_2

$$\text{» 5 «} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{x «} \quad \text{x = 2,5 mol}$$

Η αρχική ποσότητα του O_2 είναι 4 mol, άρα το O_2 βρίσκεται σε περίσσεια. Έτσι ο υπολογισμός της ποσότητας του H_2O που παράγεται θα γίνει με βάση την αρχική ποσότητα του H_2 , το οποίο αντιδρά πλήρως.

Τα 2 mol H_2 δίνουν 2 mol H_2O

$$\text{» 5 «} \quad \text{»} \quad \text{y «} \quad \text{y = 5 mol}$$

Άρα η μάζα του H_2O ($M_r = 18$) που παράγεται είναι $m(\text{H}_2\text{O}) = 5 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 90 \text{ g}$. Η ποσότητα του O_2 που περισσεύει είναι $n_{\text{O}_2}(\text{περ}) = n_{\text{O}_2}(\text{αρχ}) - n_{\text{O}_2}(\text{αντ}) = 4 - 2,5 = 1,5 \text{ mol}$.