**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ**

Σε ορισμένες ασκήσεις δίνονται οι ποσότητες και των δύο αντιδρώντων που συμμετέχουν σε μια μονόδρομη αντίδραση. Τότε πρέπει να κάνουμε έλεγχο για να βρούμε ποιο από τα αντιδρώντα αντιδρά πλήρως (οπότε το αντιδρών αυτό βρίσκεται σε **έλλειμμα**) και ποιο αντιδρών περισσεύει μετά το τέλος της αντίδρασης (οπότε το αντιδρών αυτό βρίσκεται σε **περίσσεια**). Υπάρχει περίπτωση οι αρχικές ποσότητες των αντιδρώντων να αντιδρούν πλήρως και να μην περισσεύει κανένα αντιδρών (οπότε τα αντιδρώντα βρίσκονται σε **στοιχειομετρική αναλογία**). Ο έλεγχος βασίζεται: α. στους στοιχειομετρικούς συντελεστές των αντιδρώντων και β. στις αρχικές ποσότητες mol των αντιδρώντων. Οι ποσότητες των προϊόντων που παράγονται καθορίζονται από την ποσότητα του αντιδρώντος που βρίσκεται σε **έλλειμμα** ή από την ποσότητα **οποιουδήποτε** αντιδρώντος αν τα αντιδρώντα βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία.

*Παράδειγμα 1.* Σε δοχείο διοχετεύουμε 3 mol H2 και 5 mol Cl2 τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση: Η2 + Cl2 ⭢ 2HCl. Πόσα mol HCl παράγονται; Αφού αρχικά έχουμε ποσότητες και από τα δύο αντιδρώντα θα πρέπει να ελέγξουμε ποια ουσία είναι σε περίσσεια και ποια είναι σε έλλειμμα. Με βάση τους συντελεστές 1 mol H2 αντιδρά με 1 mol Cl2, άρα αν αντιδρούσαν τα 5 mol Cl2 θα έπρεπε να αντιδρούσαν με 5 mol Η2 τα οποία όμως δεν υπάρχουν. Άρα το Cl2 δεν αντιδρά πλήρως, άρα βρίσκεται σε περίσσεια και το Η2 βρίσκεται σε έλλειμμα και προφανώς αντιδρά πλήρως. Επομένως την ποσότητα του HCl θα την προσδιορίσουμε με βάση τα 3 mol H2 που αντιδρούν πλήρως. Προφανώς παράγονται 6 mol HCl. Κάνουμε πινακάκι: Η2 + Cl2 ⭢ 2HCl

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| αρχικά | 3 mol | 5 mol | - |
| Αντιδρούν/παράγονται |  -3 mol |  -3 mol | + 6 mol |
| τελικά | - | 2 mol | 6 mol |

 **ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ!** Ο έλεγχος για το ποιο αντιδρών είναι σε έλλειμμα γίνεται και ως εξής: Σχηματίζουμε και συγκρίνουμε τα κλάσματα: λΗ2 =$ \frac{αρχική ποσότητα Η\_{2} (mol)}{ στοιχειομετρικός συντελεστής του Η\_{2}} = \frac{3}{1} $= 3 και λCl2 = $\frac{αρχική ποσότητα Cl\_{2} (mol)}{στοιχειομετρικός συντελεστής του Cl\_{2}}$ = $\frac{5}{1}$ = 5 Επειδή λΗ2 < λCl2 το Η2 βρίσκεται σε έλλειμμα και το Cl2 σε περίσσεια.

*Παράδειγμα 2*. Σε δοχείο διαβιβάζουμε 2 mol Ν2 και 10 mol H2 που αντιδρούν σύμφωνα με την: Ν2 + 3Η2 ⭢ 2ΝΗ3. Πόσα mol ΝΗ3 παράγονται; Με βάση τους συντελεστές 1 mol Ν2 αντιδρά με 3 mol Η2, άρα αν αντιδρούσαν τα 2 mol Ν2 θα έπρεπε να αντιδρούσαν με 6 mol Η2 τα οποία υπάρχουν. Άρα το Ν2 αντιδρά πλήρως, άρα βρίσκεται σε έλλειμμα και το Η2 βρίσκεται σε περίσσεια. Επομένως την ποσότητα της ΝΗ3 θα την προσδιορίσουμε με βάση τα 2 mol Ν2 που αντιδρούν πλήρως. Προφανώς παράγονται 4 mol HCl. Kάνουμε πινακάκι:

 Ν2 + 3Η2 ⭢ 2ΝΗ3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Αρχικά | 2 mol | 10 mol | - |
| Αντιδ./παράγ. | -2 mol | -6 mol | + 4 mol |
| τελικά | - | 4 mol | 4 mol |

 Όμοια με πριν: λΝ2 =$ \frac{αρχική ποσότητα Ν\_{2} (mol)}{ στοιχειομετρικός συντελεστής του Ν\_{2}}$ = $\frac{2}{1}$ = 2 και λΗ2 = $\frac{αρχική ποσότητα Η\_{2} (mol)}{στοιχειομετρικός συντελεστής του Η\_{2}}$ = $\frac{10}{3}$ = 3,33 Επειδή λΝ2 < λΗ2 το Ν2 βρίσκεται σε έλλειμμα και το Η2 σε περίσσεια.

*Παράδειγμα 3.* Σε δοχείο διοχετεύουμε 7 mol N2 και 14 mol O2 που αντιδρούν σύμφωνα με την: Ν2 + 2Ο2 ⭢ 2ΝΟ2. Πόσα mol ΝΟ2 παράγονται; Με βάση τους συντελεστές 1 mol Ν2 αντιδρά με 2 mol Ο2, άρα αν αντιδρούσαν τα 7 mol Ν2 θα έπρεπε να αντιδρούσαν με 14 mol Ο2 τα οποία υπάρχουν. Άρα το Ν2 και το Ο2 αντιδρούν πλήρως, άρα βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία. Επομένως την ποσότητα του ΝΟ2 θα την προσδιορίσουμε με βάση είτε την ποσότητα του Ν2 είτε με βάση το Ο2. Προφανώς παράγονται 14 mol ΝΟ2. Kάνουμε πινακάκι:

 Ν2 + 2Ο2 ⭢ 2ΝΟ2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Αρχικά | 7 mol | 14 mol | - |
| Αντιδ./παράγ. | -7 mol | -14 mol | +14 mol |
| τελικά | - | - | 14 mol |

λΗ2 =$ \frac{αρχική ποσότητα Ν\_{2} (mol)}{ στοιχειομετρικός συντελεστής του Η\_{2}}$ = $\frac{7}{1}$ = 7 και λCl2 = $\frac{αρχική ποσότητα Ο\_{2} (mol)}{στοιχειομετρικός συντελεστής του Ο\_{2}}$ = $\frac{14}{2}$ = 7 Επειδή λΗ2 = λCl2 τα αντιδρώντα βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία. **ΑΣΚΗΣΕΙΣ** 1) Το Η2 και το Ο2 αντιδρούν προς σχηματισμό νερού σύμφωνα με την χημική εξίσωση: 2Η2 + Ο2 ⭢ 2Η2Ο Να υπολογίσετε πόσα g νερού μπορούν να παραχθούν σε καθεμία από τις επόμενες περιπτώσεις: α. Διαθέτουμε 6 mol H2 και 4 mol O2 β. Διαθέτουμε 6 g H2 και 1,2 mol O2 γ. Διαθέτουμε 7ΝΑ μόρια Η2 και 80 g O2 δ. Διαθέτουμε 1,6 g H2 και 8,96 L (STP) Ο2. (α.108 β.43,2 γ.90 δ.14,4g) 2) Όταν αναμειγνύουμε ένα υδατικό διάλυμα θειικού οξέος με ένα υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, πραγματοποιείται η αντίδραση εξουδετέρωσης: H2SO4 + 2NaOH ⭢ Na2SO4 +2H2O Να υπολογίσετε πόσα mol άλατος (Na2SO4) θα παραχθούν και ποια είναι η συγκέντρωσή του στο τελικό διάλυμα σε καθεμία από τις επόμενες περιπτώσεις: α. Αναμειγνύουμε 400mL διαλύματος ΝαΟΗ 1Μ με 500mL διαλύματος H2SO4 0,2 M. β. Αναμειγνύουμε 200mL διαλύματος ΝαΟΗ 1Μ με 100mL διαλύματος H2SO4 2 M. γ. Αναμειγνύουμε 2L διαλύματος ΝαΟΗ 1Μ με 800mL διαλύματος H2SO4 1M. (α.0,1-1/9 β.0,1-1/3 γ.0,8-2/7)