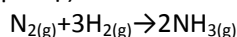




Περιοριστικό και Περίσσεια

Παράδειγμα-1 . Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε $4\text{mol N}_{2(\text{g})}$ και $6\text{mol H}_{2(\text{g})}$ προς πραγματοποίηση της αντίδρασης :

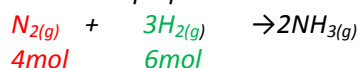


Να βρείτε ποιο αντιδρών σώμα είναι περιοριστικό(αντιδρά πλήρως) και ποιο είναι σε περίσσεια.

Απάντηση :

Για να βρούμε ποιο σώμα είναι περιοριστικό και ποιο σε περίσσεια μπορούμε να ακολουθήσουμε 2 τρόπους:

Α' τρόπος : Με την πράξη «χιαστί» δηλαδή πολλαπλασιάζουμε τα $n(\text{mol})$ ενός αντιδρώντος με τον συντελεστή του άλλου αντιδρώντος , σε όποιο σώμα το γινόμενο είναι το μικρότερο αυτό είναι το περιοριστικό

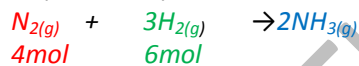


Για το N_2 : $4 \times 3 = 12$

Για το H_2 : $6 \times 1 = 6$

Παρατηρούμε ότι το γινόμενο για το H_2 είναι μικρότερο άρα είναι το **περιοριστικό σώμα** , ενώ το N_2 σε **περίσσεια**.

Β' τρόπος : Υπολογίζουμε στοιχειομετρικά την ποσότητα της NH_3 που παράγεται από το κάθε σώμα , το σώμα που «δίνει» την μικρότερη ποσότητα NH_3 είναι το **περιοριστικό** .

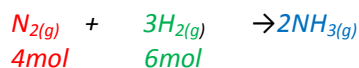


Ποσότητα $\text{NH}_{3(\text{g})}$ με βάση το N_2 :

$$\frac{n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{N}_2}} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{n_{\text{NH}_3}}{4} = \frac{2}{1}$$

$$n_{\text{NH}_3} = 8\text{mol}$$



Ποσότητα $\text{NH}_{3(\text{g})}$ με βάση το H_2 :

$$\frac{n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{n_{\text{NH}_3}}{6} = \frac{2}{3}$$

$$n_{\text{NH}_3} = 12/3 = 4\text{mol}$$

Η μικρότερη ποσότητα NH_3 παράγεται με βάση το H_2 , άρα **περιοριστικό σώμα** είναι το H_2

Εφαρμογή-1 . Στις παρακάτω περιπτώσεις να βρείτε ποιο σώμα είναι περιοριστικό και ποιο σε περίσσεια :

A. Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε 2 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και 3 mol HCl προς πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης : $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CaCl}_{2(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

B. Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε 4 mol KOH και 2 mol H_3PO_4 προς πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης : $3\text{KOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{PO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_{4(\text{aq})} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Γ. Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε 5 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ και 4 mol H_3PO_4 προς πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης : $3\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{aq})} + 2\text{H}_3\text{PO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2(\text{aq}) \downarrow + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Δ. Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε από 3 mol NaOH , H_2SO_4 προς πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης : $2\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

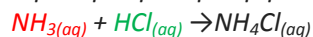
Ε. Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασία $\theta^{\circ}\text{C}$ τοποθετούμε 1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και 2mol HNO_3 προς πραγματοποίηση της χημικής αντίδρασης : $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})} + 2\text{HNO}_{3(\text{aq})} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Παράδειγμα-2 . Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 2mol NH_3 και 1mol HCl προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$.

Να βρείτε την ποσότητα κάθε σώματος στο δοχείο μετά το πέρας της αντίδρασης .

Απάντηση : Όταν όλοι οι συντελεστές σε μία χημική αντίδραση είναι «ένα» τότε περιοριστικό σώμα είναι αυτό που έχει την μικρότερη αρχική ποσότητα

Δηλαδή στην συγκεκριμένη περίπτωση :



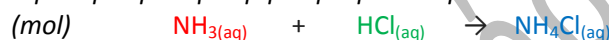
2mol 1mol

Περιοριστικό σώμα είναι το HCl που έχει τα λιγότερα mol .

Οι στοιχειομετρικοί υπολογισμοί γίνονται με βάση το περιοριστικό σώμα.

Σε αντιδράσεις όπου όλοι οι συντελεστές είναι «ένα» από όλα τα σώματα που συμμετέχουν στην αντίδραση , αντιδρούν και παράγονται ποσότητα ίση με την αρχική ποσότητα του περιοριστικού σώματος

Δηλαδή στην συγκεκριμένη περίπτωση



Αρχικά:	2		1		0
---------	---	--	---	--	---

Αντιδρούν:	1		1		
------------	---	--	---	--	--

Παράγονται:					1
-------------	--	--	--	--	---

Τελικά:	2-1=1		1-1=0		0+1=1
---------	-------	--	-------	--	-------

Παρατηρούμε ότι από την NH_3 αντέδρασε 1mol όση η αρχική ποσότητα του HCl , ενώ παράχθηκε 1mol NH_4Cl , πάλι όση η αρχική ποσότητα του HCl

Εφαρμογή-2 .

Στις παρακάτω περιπτώσεις αντιδράσεων να βρείτε τις ποσότητες όλων των σωμάτων μετά το πέρας της αντίδρασης στο δοχείο της.

A. Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 0,5mol NaOH και 1,5mol HCl προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

B. Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 1,5mol NH_3 και 1,0mol HNO_3 προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{HNO}_{3(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_{3(\text{aq})}$.

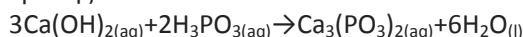
Γ. Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 0,5mol NaOH και 1,5mol HF προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{HF}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaF}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Δ. Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 1,5mol KOH και 2,5mol HCOOH προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{KOH}_{(\text{aq})} + \text{HCOOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HCOOK}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Ε. Σε δοχείο όγκου V(L) και θερμοκρασία 25°C διοχετεύουμε 0,1mol NaOH και 0,2mol CH_3COOH προς πραγματοποίηση της αντίδρασης : $\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Παράδειγμα-3

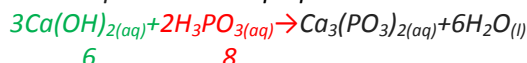
Σε δοχείο όγκου V(L) και σε θερμοκρασία 25⁰C τοποθετούμε 6mol Ca(OH)₂ και 8mol H₃PO₃ προς πραγματοποίηση της αντίδρασης :



Να βρείτε τις ποσότητες όλων των σωμάτων μετά το πέρας της αντίδρασης .

Απάντηση : Όταν οι συντελεστές των σωμάτων δεν είναι «ένα» τότε η άσκηση είναι πιο περίπλοκη .

Αρχικά πρέπει να βρούμε ποιο σώμα είναι το περιοριστικό και ποιο είναι σε περίσσεια.



Πράξη «χιαστί» : n(mol) αντιδρώντος x συντελεστή άλλου αντιδρώντος

Ca(OH)_{2(aq)} : 6x2=12 → μικρότερο γινόμενο άρα περιοριστικό σώμα

H₃PO_{3(aq)} : 8x3=24 → μεγαλύτερο γινόμενο άρα σώμα σε περίσσεια.

Στη συνέχεια στο πινακάκι που κάναμε προηγουμένως επειδή είναι δύσκολο να βρούμε τι αντιδρά και τι παράγεται από το κάθε σώμα καλύτερα είναι να εκφράσουμε την ποσότητα που αντιδρά ή παράγεται από το κάθε σώμα ως συνάρτηση του αγνώστου x :

Σώμα με συντελεστή «ένα» : Αντιδρούν / Παράγονται x mol

Σώμα με συντελεστή «δύο» : Αντιδρούν / Παράγονται 2x mol

Σώμα με συντελεστή «τρία» : Αντιδρούν / Παράγονται 3x mol

Σώμα με συντελεστή «τέσσερα» : Αντιδρούν / Παράγονται 4x mol

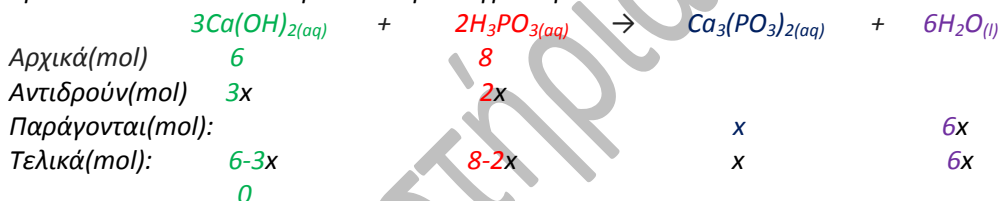
Σώμα με συντελεστή «πέντε» : Αντιδρούν / Παράγονται 5x mol

Σώμα με συντελεστή «έξι» : Αντιδρούν / Παράγονται 6x mol

...

Σώμα με συντελεστή «ν» : Αντιδρούν / Παράγονται νx mol

Άρα το πινακάκι που είδαμε στο παράδειγμα-2 γίνεται :



Αν υπολογίσουμε το x θα βρούμε και τις ποσότητες όλων των σωμάτων στο δοχείο της αντίδρασης που υπάρχουν τελικά σε αυτό.

Γνωρίζουμε ότι το αντιδρών που είναι **περιοριστικό σώμα** στο τέλος στο δοχείο της αντίδρασης η ποσότητα του μηδενίζεται .

Δηλαδή στην συγκεκριμένη άσκηση η τελική ποσότητα του Ca(OH)₂ που είναι το **περιοριστικό σώμα** είναι μηδέν .

Άρα με την βοήθεια του **περιοριστικού σώματος** υπολογίζουμε το x

$$6-3x=0$$

$$3x=6$$

$$x=2$$

Το x=2 είναι ίδιο και για τα υπόλοιπα σώματα

$$\text{H}_3\text{PO}_3 : 8-2x=8-2\cdot 2=8-4=4\text{mol}$$

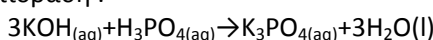
$$\text{Ca}_3(\text{PO}_3)_2 : x=2\text{mol}$$

$$\text{H}_2\text{O} : 6x=6\cdot 2=12\text{mol}$$

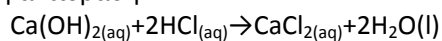
Εφαρμογή-3

Στις παρακάτω περιπτώσεις να υπολογίσετε τις τελικές ποσότητες που υπάρχει από κάθε σώμα στο δοχείο της αντίδρασης

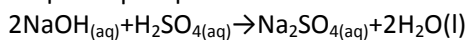
A. Δοχείο αντίδρασης-1 όγκου V(L) στους 25⁰C που αρχικά περιέχει 9mol KOH και 4mol H₃PO₄ όπου πραγματοποιείται η αντίδραση :



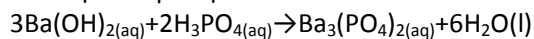
Β. Δοχείο αντίδρασης-2 όγκου V(L) στους 25⁰C που αρχικά περιέχει 0,5mol Ca(OH)₂ και 1,5mol HCl όπου πραγματοποιείται η αντίδραση :



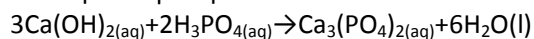
Γ. Δοχείο αντίδρασης-3 όγκου V(L) στους 25⁰C που αρχικά περιέχει 0,5mol NaOH και 0,5mol H₂SO₄ όπου πραγματοποιείται η αντίδραση :



Δ. Δοχείο αντίδρασης-4 όγκου V(L) στους 25⁰C που αρχικά περιέχει 5,0mol Ba(OH)₂ και 3,0mol H₃PO₄ όπου πραγματοποιείται η αντίδραση :



Ε. Δοχείο αντίδρασης-5 όγκου V(L) στους 25⁰C που αρχικά περιέχει 9,0mol Ca(OH)₂ και 7,0mol H₃PO₄ όπου πραγματοποιείται η αντίδραση :



Βακάλη

Φροντιστήρια