

CALCOLI PONDERALI (con dati semplificati)

PREMESSA

Sommando 1 mole di ossido di sodio a 1 mole di acido solforico quante moli di sale si ottengono?

Data la reazione $2\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\dots\dots$ quale è il reagente limitante?

Data la reazione $\text{Na}_2\text{O} (20 \text{ g}) + \text{H}_2\text{SO}_4(20\text{g}) \rightarrow \dots\dots\dots$ quale è il reagente limitante?

PROBLEMA TIPO

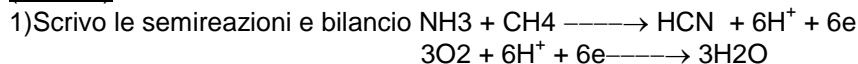
DATI GRAMMI DI REAGENTI (A + B) TROVARE GRAMMI DI PRODOTTI (C + D)

Sequenza

- 1) scrivo reazione $A + B \rightarrow AB_2$
- 2) 2 bilancio e ricavo il rapporto molare che mi interessa (ad esempio in $A + 2B \rightarrow AB_2$ ho $A/B = 1:2$)
- 3) dai dati del problema ricavo le moli di A e B con la formula $\text{moli} = g/PM$
- 4) calcolo il rapporto molare (che ad esempio è $A/B = 0,5 : 2$ che è anche $1:4$)
- 5) confronto i dati della reazione con i dati ricavati e vedo che ho A in misura inferiore al necessario
- 6) A è il LIMITANTE : dunque tutto a reagirà con B (nel rapporto $1 : 2$) e quando sarà finito A rimarrà B che non ha reagito : la reazione sarà $1A + 4B \rightarrow AB_2 + 2B$

PROBLEMI SUL LIMITANTE

PROBLEMA DEL 8.01.1996 : Data la reazione $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{HCN} + \text{H}_2\text{O}$: bilanciare e calcolare le masse di HCN e H₂O partendo da 5 g di NH₃ (PM= 17) + 5 g di O₂ (PM=32)+ 5 g di CH₄ (PM=16).



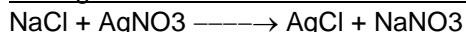
2) nel problema dato io dispongo di quantità di moli diverse infatti :
 moli di NH₃ = $5/17 = 0,3$; moli di CH₄ = $5/16=0,3$; moli di O₂ = $5/32=0,15$
 poiché i reagenti devono essere in rapporto $\text{NH}_3 : \text{CH}_4 : \text{O}_2 = 1:1:3$
 rilevo che nel problema i reagenti sono forniti in rapporto $\text{NH}_3 : \text{CH}_4 : \text{O}_2 = 1:1:0,5$
 dunque l'ossigeno è il **reagente limitante**
 se da 3 moli di O₂ ricavo 1 mole di HCN e 3 moli di H₂O;
 da 0,15 di O₂ ricaverò $(0,15)/3 = 0,05$ moli di HCN
 da 0,15 di O₂ ricaverò $(0,15 \cdot 6)/3=$ moli di acqua
 g di HCN = moli . PM = $0,05 \cdot 27$
 g di H₂O = moli . PM = $0,3 \cdot 18$

PROBLEMA DEL 19.02.1996: data la reazione $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$:1) calcolare la massa di acqua ottenuta da 5 g di H₂ e 56 g di O₂

nella reazione il rapporto molare è $\text{H}_2 : \text{O}_2 = 2 : 1$ mentre le quantità del problema sono : moli H₂ = $5/2 = 2,5$; moli di O₂ = $56 / 32 = 1,75$ e quindi $\text{H}_2 : \text{O}_2 = 2,5 : 1,75 = 1,4 : 1$
 dunque nel problema sono in difetto le moli di H₂ che rappresenta reagente limitante
 se da 2 moli di H₂ ottengo 2 moli di acqua da 2,5 moli date otterrò $\rightarrow 2,5$ moli di H₂O = $2,5 \cdot 18 = 45$ g di H₂O

PROBLEMA DEL 13.01.1999

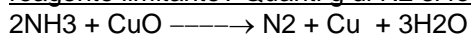
calcolare la quantità massima di AgCl che si può formare quando 35,453 g di NaCl (PM=58)vengono mescolati in soluzione acquosa con 107,87 g di AgNO₃ (PM = 170) . Quale è il reagente limitante Quanti g di reagente in eccesso rimarranno inalterati a reazione avvenuta?



nella reazione il rapporto molare è $\text{NaCl} : \text{AgNO}_3 = 1 : 1$ mentre le quantità del problema sono : moli NaCl = $35,453/58 = 0,611$; moli di AgNO₃ = $107,87 / 170 = 0,364$ e quindi $\text{NaCl} : \text{AgNO}_3 = 0,611 : 0,364 = 1 : 0,596$

dunque nel problema sono in difetto le moli di AgNO_3 che rappresenta reagente limitante
dunque 0,354 moli di AgNO_3 reagiranno con 0,354 moli di NaCl e rimarranno 0,611 - 0,364 moli di NaCl

PROBLEMA DEL 8.01.1996 : Se 18 g di NH_3 (PM= 17) reagiscono con 90,4 g di CuO (PM= 143), qual è il reagente limitante? Quanti g di N_2 si formeranno?



nella reazione il rapporto molare è $\text{NH}_3 : \text{CuO} = 2 : 1$ mentre le quantità del problema sono : Moli $\text{NH}_3 = 18/17 = 1,06$; moli di $\text{CuO} = 90,4/143 = 0,63$ e quindi $\text{NH}_3 : \text{CuO} = 1,06 : 0,63 = 1,68 : 1$

dunque nel problema sono in difetto le moli di NH_3 che rappresenta reagente limitante

se 2 moli di NH_3 reagiscono con 1 di CuO allora 1,06 reagiranno con $x = 1,06/2 = 0,53$ di CuO

e rimarranno $0,63 - 0,53 = 0,1$ moli di CuO

se da due moli di NH_3 ottengo 1 mole di N_2 allora da 1,06 otterrò $1,06/2 = 0,53$ di N_2 ($= 0,53 \cdot \text{PM}_{\text{N}_2} = 0,53 \cdot 28 = \dots\dots$)

PROBLEMI SUL CALCOLO DELLA FORMULA EMPIRICA

PROBLEMA DEL 15.09.1993 : Sapendo che il Mn pesa tre volte più dell O, calcolare la formula minima degli ossidi aventi la seguente composizione Mn 77,45%; o 30,40%, Mn 63,19%

PM Mn= 55 ; PA O= 16

1)

$$77,45/55 = \text{moli di Mn} \longrightarrow 1,4$$

$$(100-77,45)/16 = \text{moli di O} \longrightarrow 1,4$$

rapporto 1/1 dunque MnO

2)

$$(100 - 30,40)/55 = \text{moli di Mn} \longrightarrow 1,26$$

$$30,40/16 = \text{moli di O} \longrightarrow 1,9$$

rapporto 2/3 dunque Mn_2O_3

3)

$$63,19/55 = \text{moli di Mn} \longrightarrow 1,15$$

$$(100-63,19)/16 = \text{moli di O} \longrightarrow 2,3$$

rapporto 1/2 dunque MnO_2