

## Casos de Química

Nalgúns casos hai que resolver os problemas en dúas pestanas. Os máis frecuentes son os de valoracións ácido base despois dunha dilución.

Por exemplo, o da convocatoria extraordinaria de 2024.

Dunha disolución de concentración  $4,0 \text{ mol/dm}^3$  de hidróxido de magnesio tómanse  $50,0 \text{ cm}^3$  e dilúense con auga ata un volume final de  $250 \text{ cm}^3$ . A continuación úsanse  $15,0 \text{ cm}^3$  desta dilución para valorar  $20,0 \text{ cm}^3$  dunha disolución de ácido clorhídrico.

- Escrebe a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar da disolución do ácido.
- Describe o procedemento que empregarías para levar a cabo a valoración, indicando o material necesario.

(A.B.A.U. ord. 24)

Rta.: a)  $[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 0,8 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{HCl}] = 1,2 \text{ mol/dm}^3$

A parte de dilución resólvese na pestana «Disoluc». Unha vez determinada a concentración da disolución diluída, lévase a concentración calculada á pestana «Esteq» para resolver o problema de valoración.

Noutros exercicios, hai que recorrer a escribir fórmulas na zona de OUTROS CÁLCULOS, como no problema da proba de setembro de 2014.

Considere que a gasolina está composta por octano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) e que no bioetanol o composto principal é o etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ). Cos seguintes datos: ( $\Delta H$  en  $\text{kJ/mol}$ )

$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5$ ;  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8$ ;  $\Delta H_c^\circ(\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})) = -5445,3$ ;

$\Delta H_c^\circ(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})) = -1369,0$ ;

densidade a  $298 \text{ K}$  do etanol  $\rho_e = 0,79 \text{ g/mL}$  e do octano  $\rho_o = 0,70 \text{ g/mL}$ .

- Escriba a ecuación da reacción de combustión do etanol e calcule a entalpía estándar de formación do etanol a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Cantos litros de bioetanol necesitanse para producir a mesma enerxía que produce  $1 \text{ L}$  de gasolina?

(P.A.U. Set. 14)

Rta.: a)  $\Delta H_f^\circ = -275,4 \text{ kJ/mol}$ ; b)  $V = 1,43 \text{ dm}^3$  bioetanol

Unha vez proporcionados os datos para resolver o apartado a), e calculada a entalpía estándar de formación do etanol, hai que escribir unhas fórmulas en outros cálculos para constatar á cuestión do apartado b).

Etiqu.: Moles gasolina	Calor gasolina	Moles bioetanol	$V(\text{cm}^3)$ bioetanol
Fórm.: $=1000 \cdot 0,7 / \text{MASAMOL}(\text{"C8H18"})$	$=G26 \cdot 5445,3$	$=I26 / 1369$	$=K26 \cdot \text{MASAMOL}(\text{OL(G3)}) / 0,79$

Fórmula:

$=1000 \cdot 0,7 / \text{MASAMOL}(\text{"C8H18"})$

O que fai:

Calcula os moles de gasolina que hai en  $1 \text{ L}$  de gasolina.

Multiplica os  $\text{cm}^3$  ( $1000$ ) que hai en  $1 \text{ L}$  pola densidade, ( $0,7$ ) en  $\text{g/cm}^3$ , da gasolina e o divide entre a masa molar da gasolina ( $\text{MASAMOL}(\text{"C8H18"})$ ), empregando a función  $\text{MASAMOL}$  que calcula a masa molar dunha fórmula química.

$$n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = \frac{m}{M_{\text{mol}}} = \frac{V(\text{C}_8\text{H}_{18}) \cdot \rho(\text{C}_8\text{H}_{18})}{M_{\text{mol}}(\text{C}_8\text{H}_{18})}$$

=G26\*5445,3                      Calcula a calor desprendida ao queimar 1 L de gasolina.  
Multiplica os moles de gasolina calculados na cela de coordenadas G26, pola calor de combustión (5445,3) en kJ/mol da gasolina.

$$Q = n(\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})) \cdot \Delta H_c^\circ(\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}))$$

=I26/1369      ou    =I26/ABS(M9)      Calcula os moles de etanol que producen a mesma calor.  
Divide a calor desprendida ao queimar 1 L de gasolina, calculada na cela de coordenadas I26, entre a calor de combustión (1369 ou o valor absoluto do contido da cela de coordenadas M9) do etanol.

$$n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})) = \frac{Q}{\Delta H_c^\circ(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l}))}$$

=K26\*MASAMOL(G3)/0,79                      Calcula o volume en cm<sup>3</sup> de etanol que ocupan eses moles.  
Multiplica os moles de etanol calculados na cela de coordenadas K26, pola masa molar do etanol (MASAMOL(G3)) empregando a función MASAMOL referida á fórmula química situada na cela de coordenadas G3, e dividindo pola densidade, (0,79) en g/cm<sup>3</sup>, do etanol.

$$V(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = \frac{m}{\rho} = \frac{n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \cdot M_{\text{mol}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}{\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}$$

Outro caso é o de atopar dous casos no mesmo enunciado, como no problema da proba de setembro de 2014.

Considere o seguinte proceso en equilibrio a 686 °C:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .

As concentracións en equilibrio das especies son:  $[\text{CO}_2] = 0,086 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{H}_2] = 0,045 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{CO}] = 0,050 \text{ mol/dm}^3$  e  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,040 \text{ mol/dm}^3$ .

a) Calcule  $K_c$  para a reacción a 686 °C.

b) Ao engadir  $\text{CO}_2$  para aumentar a súa concentración a  $0,50 \text{ mol/dm}^3$ , cales serían as concentracións de todos os gases unha vez restableceuse o equilibrio?

(P.A.U. Set. 14)

Rta.: a)  $K_c = 0,52$ ; b)  $[\text{CO}_2] = 0,47 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{H}_2] = 0,020 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{CO}] = 0,075 \text{ mol/dm}^3$  e  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,065 \text{ mol/dm}^3$ .

Cos datos, pódese calcular a constante de equilibrio do apartado a).

Agora comeza outro problema, no que, sabendo a constante de equilibrio, e as concentracións iniciais, hai que calcular as novas concentracións no equilibrio.

Outro caso é o da proba de xuño de 2005.

O  $\text{COCl}_2$  gaseoso disóciase a unha temperatura de 1000 K, segundo a seguinte reacción:



Cando a presión de equilibrio é de 1 atm a porcentaxe de disociación de  $\text{COCl}_2$  é do 49,2 %.

Calcular:

a) O valor de  $K_p$ .

b) A porcentaxe de disociación de  $\text{COCl}_2$  cando a presión de equilibrio sexa 5 atm a 1000 K.

(P.A.U. Xuño 05)

Rta.: a)  $K_p = 0,32$ ; b)  $\alpha' = 24,5 \%$

Elixindo grao de disociación e poñendo o dato, a folla da o valor da constante  $K_p$ .

Aumentando as cifras significativas ata 6, e copiando o valor da  $K_p$ , a folla da o grao de disociación cos datos da nova presión (5 atm) e o valor da  $K_p$ .

O exercicio de xuño de 2000 pode despistar.

Na combustión de 2,37 g de carbono fórmanse 8,69 g dun óxido gaseoso deste elemento. Un litro deste óxido pesa 1,98 g, medidos a 1 atm de presión e a 273 K de temperatura. Supoñendo que se comporta como un gas ideal, obter:

a) A fórmula empírica.

b) A fórmula molecular.

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$  (P.A.U. xuño 00)

Rta.: a) e b)  $\text{CO}_2$

Hai que decatarse de que a fórmula que hai que obter é a dun óxido de carbono, que 8,69 é a masa da mostra e 2,37 é a masa de carbono que contén.