<u>Ejercicios de ajuste de reacciones químicas</u>:

1. Ajusta las reacciones químicas:
   a) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow NaCl + BaSO_4$
   b) $FeS + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$
   c) $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$
   d) $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$

2. Ajusta la reacción química: $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

3. Ajusta la reacción química: $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2(g)$

4. Ajusta las reacciones químicas:
   a) $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$
   b) $C_5H_{12} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
   c) $(NH_4)_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + NH_3 + H_2O$
   d) $HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + H_2O$

5. Ajusta la reacción química: $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

6. Ajusta la reacción química: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

7. Ajusta la reacción química: $H_2SO_4 + Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2(g)$

8. Ajusta la reacción química: $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$

9. Ajusta la reacción química: $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2+CO_2+H_2O$

Pasos a seguir:

1. Asigna una letra a cada coeficiente estequiométrico. Conviene asignarlas por orden alfabético de izquierda a derecha.

2. Cogemos el primer elemento de la izquierda y planteamos la ecuación que representa el balance de átomos de dicho elemento:
   <u>número de átomos del elemento en la izquierda = número de átomos del elemento en la derecha</u>

3. Continuando por la izquierda de la reacción química, planteamos otra ecuación para el siguiente elemento diferente. De esta forma tendremos el balance de átomos de todos los elementos diferentes que existen en la reacción química.

4. Siempre tendremos una ecuación menos que incógnitas. En algún caso podríamos obtener más ecuaciones pero si nos fijamos bien veremos que algunas son equivalentes.

5. Asignamos el valor 1 a la letra (incógnita) que queramos.

6. Resolvemos el resto de las ecuaciones.

7. Si en los resultados tenemos decimales o fracciones, debemos multiplicar todas las incógnitas por un mismo número de tal forma que desaparezcan los decimales o las fracciones.

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AJUSTE DE REACCIONES QUÍMICAS

1. Ajuste de las reacciones químicas del enunciado:

a) **a** Na_2SO_4 + **b** $BaCl_2 \rightarrow$ **c** NaCl + **d** $BaSO_4$

Na : 2a = c
S : a = d
O : 4a = 4d (igual a la anterior)
Ba: b = d
Cl: 2b = c
Por tanto , las ecuaciones son: 2a = c ; a = d ; b = d ; 2b = c
Si asignamos a 'd' el valor 1: d=1, quedará
a = d ➔ a =1
b = d ➔ b= 1
2 · b = c ➔ 2 · 1 = c ➔ c = 2
La ecuación ajustada es la siguiente: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

b) **a** FeS + **b** $O_2 \rightarrow$ **c** Fe_2O_3 + **d** SO_2

Fe : a = 2c
S : a = d
O : 2b = 3c + 2d
Por tanto, las ecuaciones son: a = 2c ; a = d ; 2b = 3c + 2d
Si asignamos a 'a' el valor 1: a = 1, quedará
a = 2·c ➔ 1= 2·c ➔ 1 / 2 = c ➔ c = 0,5
a = d ➔ 1 = d ➔ d = 1
2b = 3c + 2d ➔ 2b = 3 · 0,5 + 2·1 ➔ 2b = 1,5 + 2 ➔2b = 3,5 ➔ b = 3,5/2 ➔
➔ b = 1,75
Para evitar números fraccionarios, multiplicamos por cuatros todos los coeficientes :
a = 1·4 ➔ a = 4
b = 1,75·4 ➔ b = 7
c = 0,5·4 ➔ c = 2
d = 1·4 ➔ d = 4
La ecuación ajustada es la siguiente : $4FeS + 7O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4SO_2$

c) **a** Al + **b** $H_2SO_4 \rightarrow$ **c** $Al_2(SO_4)_3$ + **d** H_2

Al : a = 2c
H : 2b = 2d
S : b = 3c
O : 4b = 12c
Por tanto , las ecuaciones son: a = 2c ; b = d ; b = 3c
Si asignamos a 'd' el valor 1: d=1, quedará
b = d ➔ b = 1
b = 3·c ➔ 1 = 3·c ➔ 1/3 = c ➔ c = 1/3
a = 2·c ➔ a = 2· 1/3 ➔ a = 2/3
Para eliminar las fracciones debemos multiplicar por tres los coeficientes:
d = 1 · 3 ➔ d = 3
b = 1·3 ➔ b = 3
c = 1/3 · 3 ➔ c = 1
a = 2/3 · 3 ➔ a = 2
La ecuación ajustada queda : $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

d) **a** Al + **b** HCl $\rightarrow$ **c** $AlCl_3$ + **d** H_2

Al : a = c
H : b = 2d
Cl : b = 3c
Por tanto , las ecuaciones son: a = c ; b = 2d ; b = 3c
Si asignamos a 'c' el valor 1: c = 1, quedará
a =c ➔ a = 1
b = 3 · c ➔ b = 3 · 1 ➔ b = 3
b=2·d ➔ 3 = 2·d ➔ 3/2 = d ➔ 1,5 = d ➔ d = 1,5
Para eliminar los decimales debemos multiplicar por dos los coeficientes:
c = 1 · 2 ➔ c = 2
a = 1 · 2 ➔ a = 2

$b = 3 \cdot 2 \rightarrow b = 6$
$d = 1{,}5 \cdot 2 \rightarrow d = 3$
La ecuación ajustada queda : $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

2. La ecuación es : $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
Para ajustarla, **a** N_2 + **b** $H_2 \rightarrow$ **c** NH_3
N : 2a=c
H : 2b=3c
Por tanto , las ecuaciones son: $2a = c$; $2b = 3c$
Si hacemos que c = 1, tendremos:
$2 \cdot a = c \rightarrow 2 \cdot a = 1 \rightarrow a = ½ = 0{,}5$
$2 \cdot b = 3 \cdot c \rightarrow 2 \cdot b = 3 \cdot 1 \rightarrow 2 \cdot b = 3 \rightarrow b = 3/2 \rightarrow b = 1{,}5$
Multiplicando por dos, para que no haya coeficientes decimales:
$c = 1 \cdot 2 \rightarrow c = 2$
$a = 0{,}5 \cdot 2 \rightarrow a = 1$
$b = 1{,}5 \cdot 2 \rightarrow b=3$
La ecuación ajustada queda : $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

3. La reacción será : $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2(g)$
Para ajustar la reacción : **a** Na + **b** $H_2O \rightarrow$ **c** NaOH + **d** $H_2(g)$
Na :a = c H : 2b = c + 2d O : b = c
Si le damos a c el valor 1: c = 1
a = c = 1
b = c = 1
Para calcular d : $2 \cdot 1 = 1 + 2d \rightarrow 2 = 1 + 2d \rightarrow 1 = 2d \rightarrow d = 0{,}5$
Multiplicamos por dos para eliminar coeficientes con decimales:
a = 2, b = 2, c = 2, d = 1
La reacción queda : $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2(g)$

4. Ajuste de las reacciones químicas del enunciado:
a) **a** H_2S + **b** $O_2 \rightarrow$ **c** SO_2 + **d** H_2O
H : 2a = 2d S : a = c O : 2b = 2c + d
Si decimos que c=1
a = c = 1
$2a = 2d \rightarrow 2 \cdot 1 = 2d \rightarrow d = 1$
Entonces, $2b = 2 \cdot 1 + 1 \rightarrow 2b = 3 \rightarrow b = 1{,}5$
Multiplicando por 2 : a=2, b=3, c=2, d=2
La ecuación ajustada queda : $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$
b) **a** C_5H_{12} + **b** $O_2 \rightarrow$ **c** CO_2 + **d** H_2O
C : 5a=c H : 12a=2d O : 2b=2c + d
Si asignamos: a=1
$5a = c \rightarrow 5 \cdot 1 = c \rightarrow c = 5$
$12a = 2d \rightarrow 12 \cdot 1 = 2 \cdot d \rightarrow d = 6$
$2b = 2c + d \rightarrow 2b = 2 \cdot 5 + 6 = 10 + 6 = 16 \rightarrow b = 8$
La ecuación ajustada queda : $C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$
c) **a** $(NH_4)_2SO_4$ + **b** NaOH $\rightarrow$ **c** Na_2SO_4 + **d** NH_3 + **e** H_2O
N : 2a=d H : 8a + b=3d + 2e S : a=c O : 4a + b=4c + e Na : b=2c
Si decimos que a=1 :
$2a = d \rightarrow 2 \cdot 1 = d \rightarrow d = 2$
$a = c \rightarrow c = 1$
$b = 2c = 2 \cdot 1 = 2 \rightarrow b = 2$
$8 \cdot a + b = 3 \cdot d + 2 \cdot e \rightarrow 8 \cdot 1 + 2 = 3 \cdot 2 + 2e \rightarrow 10 = 6 + 2e \rightarrow 4 = 2e \rightarrow e = 2$
La ecuación queda : $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$
d) **a** HCl + **b** $MnO_2 \rightarrow$ **c** Cl_2 + **d** $MnCl_2$ + **e** H_2O
H : a=2e Cl : a=2c + 2d Mn : b=d O : 2b=e
Si ponemos que e=1:
$a= 2e = 2 \cdot 1 = 2 \rightarrow a=2$
$2b = e = 1 \rightarrow b = 0{,}5$
$b = d \rightarrow d = 0{,}5$
$a = 2c + 2d \rightarrow 2 = 2 \cdot c + 2 \cdot 0{,}5 \rightarrow 2 = 2c + 1 \rightarrow 1 = 2c \rightarrow c = 0{,}5$
Multiplicando por 2 : e=2 ; a=4 ; b=1 ; d=1 ; c=1
La ecuación queda : $4HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$

5. La ecuación es : $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$
Para ajustarla : **a** Na_2CO_3 + **b** HCl → **c** NaCl + **d** CO_2 + **e** H_2O
Na : 2a=c ; C : a=d ; O : 3a=2d + e ; H : b=2e ; Cl : b=c
Si ponemos a=1:
2·a = c → 2 · 1 = c → c = 2
a = d → d = 1
b = c → b = 2
b = 2e → 2 = 2e → e = 1
La ecuación queda : $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

6. La reacción es: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
Para ajustarla : **a** H_2 + **b** O_2 → **c** H_2O
H : 2a=2c O :2b=c
Si asigno el valor 1 a c : c = 1
2·a =2·c = 2 · 1= 2 → a = 2 / 2 = 1 → a = 1
2b = c → 2b = 1 → b = 0,5
Multiplico por 2: c=2 ; a=2 ; b=1
Ajustada, la reacción queda : $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

7. La reacción es : $H_2SO_4 + Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2(g)$
Primero, la ajustamos : **a** H_2SO_4 + **b** Al → **c** $Al_2(SO_4)_3$ + **d** $H_2(g)$
H : 2a=2d ; S :a=3c ; O : 4a=12c ; Al : b=2c
Si asignamos el valor 1 a a : a=1
2·a = 2·d → 2 · 1 = 2·d → d = 1
a = 3c → 1 = 3c → c = 1/3
b = 2c → b = 2 · 1/3 → b = 2/3
Multiplicando por 3 : a=3 ; d=3 ; c=1 ; b=2
La ecuación queda : $3H_2SO_4 + 2Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2(g)$

8. La reacción es : $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$
Primero ajustamos la reacción : **a** NaCl + **b** H_2SO_4 → **c** Na_2SO_4 + **d** HCl
Na :a=2c ; Cl :a=d ; H :2b=d S : b=c ; O : 4b=4c
Si asignamos el valor 1 a la a : a=1
a = 2c → 1 = 2c → c = 0,5
a = d → d = 1
2b = d → 2b = 1 → b = 0,5
Multiplicamos por 2 : a=2 ; b=1 ; c=1 ; d=2
La ecuación queda : $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$

9. La ecuación es : $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2+CO_2+H_2O$
Tras ajustarla : $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$