

- 15) Al reaccionar cloruro férrico (FeCl_3) con hidróxido de amonio (NH_4OH), de acuerdo a:

$$\text{FeCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$$
 Se producen 386 gr de hidróxido férrico ($\text{Fe}(\text{OH})_3$); quedan sin reaccionar 82 gr de hidróxido de amonio.
 ¿Cuántos de cloruro de amonio se producen? ¿Cuántos gr de FeCl_3 y de NH_4OH había inicialmente?
- 16) El cobre reacciona con ácido nítrico de acuerdo a la siguiente reacción:

$$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$$
 Al término de la reacción se encuentra que se han formado 300 gr de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ y sobran 20 gr de HNO_3 . ¿Cuál es la composición de la mezcla final, en % en peso?
- 17) Se quema hexanol ($\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$) en exceso de oxígeno. Después de terminada la reacción se encuentra que se han formado 270 gr de anhídrido carbónico (CO_2) y quedan sin reaccionar 40 gr de oxígeno.

$$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ ecuación no balanceada}$$
 ¿Cuál es la composición, en % en peso, de la mezcla inicial?
 ¿Cuál es el % de exceso de oxígeno?
- 18) Se quema alcohol isobutílico ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$) con exceso de oxígeno. Después de terminada la reacción se encuentra que se han formado 230 gr de anhídrido carbónico (CO_2) y quedan sin reaccionar 50 gr de oxígeno (O_2).

$$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ ecuación no balanceada}$$
 ¿Cuál es la composición, en % en peso, de la mezcla inicial? ¿Cuál es el % de exceso de oxígeno?
- 19) Se oxida amoníaco (NH_3) con oxígeno para producir óxido nítrico (NO) y agua, de acuerdo a la reacción:

$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$
 Una vez terminada la reacción se encuentra que se han formado 80 gr de NO y quedan sin reaccionar 25 gr de NH_3 .
 ¿Cuál es el % de exceso de NH_3 ? ¿Cuánto oxígeno se consume?
 ¿Cuál es la composición de la mezcla final en % en peso?
- 20) Se hace reaccionar cobre con ácido sulfúrico y con agua para producir sulfato de cobre pentahidratado y anhídrido sulfuroso, de acuerdo a la reacción:

$$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \text{ ecuación no balanceada}$$
 Al final se tiene 500 gr de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 30 gr de H_2SO_4 y 12 gr de Cu .
 ¿Cuántos gramos de Cu , H_2SO_4 y agua se tenía inicialmente? ¿Cuáles son los % de exceso?
- 21) Se hace reaccionar ácido clorhídrico con alcohol etílico y con dicromato de potasio para producir: acetaldehído, óxido de cromo, agua y cloruro de sodio; de acuerdo a la reacción:

$$2\text{HCl} + 3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightleftharpoons 3\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$$
 Al terminar la reacción se encuentra que se han producido 220 gr de $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ y quedan sin reaccionar 28 gr de HCl y 55 gr de $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
 ¿Cuál es la composición de la mezcla final en % en peso?
- 22) Después de producida la reacción entre fosfato tricálcico ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), ácido sulfúrico (H_2SO_4) y agua, de acuerdo a:

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

- 7) En una industria química que produce vanadio, se hace reaccionar pentóxido de vanadio (V_2O_5) con calcio (Ca) para producir vanadio metálico (V) y óxido de calcio (CaO), de acuerdo a la reacción:
- $$V_2O_5 + 5 Ca \rightleftharpoons 2 V + 5 CaO$$
- Si inicialmente se tienen: 130 gr de V_2O_5 y 80 gr de Ca.
 ¿Cuál es el reactivo en exceso? ¿Cuál es el % de exceso? ¿Cuánto vanadio y óxido de calcio se producen?
- 8) En la fabricación de cloruro de vinilo (C_2H_3Cl) se hacen reaccionar 320 gr de etileno (C_2H_4) con 100 gr de ácido clorhídrico y 180 gr de oxígeno, de acuerdo a la reacción:
- $$C_2H_4 + 2HCl + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons C_2H_3Cl + H_2O$$
- ¿Cuáles reactivos están en exceso y/o en deficiencia?
 ¿Cuántos grs de cloruro de vinilo y de agua se producen?
 ¿Cuál es la composición, en % en peso, de la mezcla que deja el reactor?
- 9) Se disuelven 40 gr de aluminio (Al) en 130 gr de hidróxido de sodio (NaOH) y en 90 gr de H_2O , de acuerdo a la siguiente reacción:
- $$Al + 3 H_2O + 3 NaOH \rightleftharpoons Na_3Al(OH)_6 + 3/2 H_2$$
- ¿Cuántos gramos de aluminato de sodio, $Na_3Al(OH)_6$, y de hidrógeno (H_2) se producen?
 ¿Cuáles reactivos están en exceso y en que porcentaje?
- 10) Se hacen reaccionar 89 gr de magnesio con 188 gr de sulfato de cobre y 30 gr de agua, de acuerdo a la siguiente reacción:
- $$2Mg + 2CuSO_4 + H_2O \rightleftharpoons 2MgSO_4 + Cu_2O + H_2$$
- ¿Cuáles reactivos están en exceso y en que porcentaje?
 ¿Cuál es la composición de la mezcla final, en % en peso?
- 11) Se hace reaccionar óxido carbónico (CO) con hidrógeno (H_2) para producir alcohol metílico CH_3OH ; después de que se ha producido la reacción:
- $$CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$$
- se encuentra que hay presentes: CO = 0 gr, H_2 = 4 gr, CH_3OH = 46 gr
 ¿Cuántos gr de cada reactivo había inicialmente? ¿Cuál es el % de exceso de H_2 ?
- 12) Durante la combustión de propano (C_3H_8) en presencia de oxígeno, de acuerdo a la reacción:
- $$C_3H_8 + 5O_2 \rightleftharpoons 3CO_2 + 4H_2O$$
- Se producen 79,2 gr de CO_2 y 43,2 gr de H_2O ; quedando sin reaccionar 4,8 gr de C_3H_8 .
 ¿Cuántos gr de C_3H_8 y de O_2 había inicialmente? ¿Cuál es el % de exceso de C_3H_8 ?
- 13) Durante la combustión del alcohol etílico (C_2H_5OH) en presencia de oxígeno, de acuerdo a la reacción:
- $$C_2H_5OH + 3O_2 \rightleftharpoons 2CO_2 + 3H_2O$$
- Se producen 280 gr de CO_2 y 171,8 gr de H_2O ; quedando sin reaccionar 54 gr de O_2 .
 ¿Cuántos gr de C_2H_5OH y de O_2 había inicialmente? ¿Cuál es el % de exceso de O_2 ?
- 14) Al disolver hierro (Fe) en ácido nítrico (HNO_3) de acuerdo a la reacción:
- $$3Fe + 8HNO_3 \rightleftharpoons 3Fe(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$
- Se producen 564 gr de nitrato ferroso ($Fe(NO_3)_2$); quedando sin reaccionar 56 gr de hierro.
 ¿Cuántos gr de óxido nítrico (NO) y de agua se producen?
 ¿Cuántos gr de Fe y de HNO_3 había inicialmente? ¿Cuál es el % de exceso de Fe?
 ¿Cuál es la composición final en % en peso?

Final

Componente	moles	gr	%
Mg	0,238	8	2,32
H ₂ O	0,778	14	4,07
MgSO ₄	1,668	200,66	58,27
Cu ₂ O	0,834	120	34,85
H ₂	0,834	1,668	0,48
Σ	4,352	344,36	100

$$\% \text{ exceso de Mg} = \frac{0,238}{1,668} 100 = 14,27 \%$$

$$\% \text{ exceso de H}_2\text{O} = \frac{0,778}{0,834} 100 = 93,29 \%$$

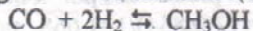
5.-Problemas por resolver

- 1) El antimonio (Sb) se obtiene calentando sulfuro de antimonio (Sb₂S₃) pulverizado con hierro, según la siguiente reacción :



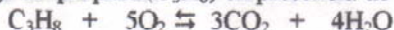
Para producir Sb metálico se calientan 600 gr de sulfuro de antimonio con 250 gr de virutas de hierro. ¿Cuál es el reactivo limitante? ¿Cuál es la cantidad de reactivo en exceso? ¿Cuál es el % de exceso?

- 2) Se hacen reaccionar 20 gr de óxido carbónico(CO) con 15 gr de hidrógeno, de acuerdo a la reacción:



¿Cuántos gramos de alcohol metílico(CH₃OH) se obtienen? ¿Cuál reactivo está en exceso y cuál en deficiencia?

- 3) Se queman 120 gr de propano(C₃H₈) en presencia de 220 gr de oxígeno, de acuerdo a la reacción:



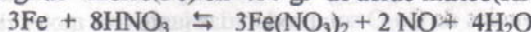
¿Cuántas moles de CO₂ y de H₂O se producen? ¿Cuál reactivo está en exceso y cuál es su % de exceso?

- 4) Se queman 408 gr de propano(C₂H₅OH) en presencia de 326 gr de oxígeno, de acuerdo a la reacción:



¿Cuántas moles de CO₂ y de H₂O se producen? ¿Cuál reactivo está en exceso y cuál es su % de exceso?

- 5) Se disuelven 243 gr de hierro(Fe) en 430 gr de ácido nítrico(HNO₃) de acuerdo a la reacción:



¿Cuántos gr de nitrato ferroso(Fe(NO₃)₂), óxido nítrico(NO) y agua se producen? ¿Cuál reactivo está en exceso y cuál es su % de exceso?

- 6) Se hacen reaccionar 80 gr de cloruro férrico(FeCl₃) con 350 gr de hidróxido de amonio(NH₄OH), de acuerdo a :



¿Cuántos gr de hidróxido férrico (Fe(OH)₃) y de cloruro de amonio(NH₄Cl) se producen?
¿Cuál reactivo está en exceso y en que %?