

1. A y B forman un compuesto. La razón m_A/m_B es 0,82. La masa, en g, del elemento A necesaria para formar 52 g de compuesto es:

- A. 28,57
 B. 23,43
C. 42,64
D. 39,36
E. 57,28

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{0,82}{1}$$

$$m_A + m_B \rightarrow m_C$$

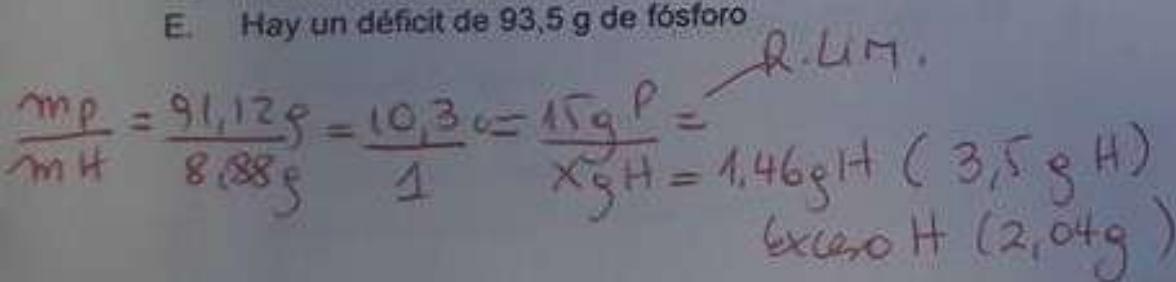
$$0,82g + 1g \rightarrow 1,82g C$$

$$\times 8 \quad \quad \quad 52g C$$

$$x \rightarrow 23,43g A$$

2. El hidruro de fósforo (III) PH_3 contiene 91,12% de fósforo. Si reaccionan 15 g de fósforo con 3,5 g de hidrógeno, se puede afirmar que:

- A. La razón de masas de combinación P/H es aproximadamente 30:2
B. El reactivo limitante es hidrógeno del cual sobran 3,02 g
 C. El reactivo limitante es fósforo y sobran 2,04 g de hidrógeno
D. Se forman 18,5 g de compuesto
E. Hay un déficit de 93,5 g de fósforo



3. En un laboratorio se realiza la neutralización del ácido cloroso con hidróxido cúprico, obteniendo clorito de cobre (II) y óxido de hidrógeno, las fórmulas que representan las moléculas mencionadas en orden de aparición es:

- A. $HClO_3$, $CuOH$, $CuClO_3$ y H_2O
B. $HClO$, $CuOH$, $CuClO$ y H_2O
 C. $HClO_2$, $Cu(OH)_2$, $Cu(ClO_2)_2$ y H_2O
D. $HClO_2$, $Cu(OH)_2$, $CuClO_3$ y H_2O
E. $HClO_2$, $Cu(OH)_2$, $CuClO_2$ y H_2O

4. Las fundiciones que trabajan con minerales azufrados obtienen dióxido de azufre a través de un tratamiento con un catalizador se obtiene óxido de azufre (VI). Este gas con agua forma ácido sulfúrico. Selecciones en orden secuencial las fórmulas químicas de todos los compuestos a base de azufre que se mencionan:

- A. SO_2 , H_2SO_4 , SO_3
B. $S_2O_3^{2-}$, H_2SO_3 , SO_3
 C. SO_2 , SO_3 , H_2SO_4
D. SO_3 , H_2SO_4 , SO_3
E. SO_2 , H_2SO_3 , SO_4^{2-}

- A. El volumen, en mL, de una solución de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 0,25 M que contiene $6,02 \times 10^{22}$ átomos de fósforo es:

- A. 200
B. 400
C. 600
D. 800
E. 1000

$$6,02 \times 10^{22} \text{ átomos P} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ átomos P}} \times \frac{1 \text{ L}}{0,02 \text{ mol}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,05 \text{ mol } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

$$C = \frac{\text{mol}}{V} \quad V = \frac{\text{mol}}{C} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol/L}} = 0,2 \text{ L}$$

200 mL

6. En un balón de 5,00 L a 273 K y 1,00 atm de presión hay una mezcla gaseosa compuesta por un 20,0 % de nitrógeno, 30,0 % de oxígeno y 50,0 % de hidrógeno (Porcentaje en cantidad de sustancia). La presión parcial del oxígeno, en atm, será:

- A. 0,1
B. 0,2
C. 0,3
D. 0,5
E. 0,7

$$PV = m \cdot \frac{RT}{M} \quad M = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 5,00 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} = 0,22 \text{ mol}$$

$$0,22 \text{ mol} \rightarrow \begin{array}{l} 20,0\% \\ \times \text{mol} \\ 30,0\% \end{array}$$

$$x = 0,066 \text{ mol O}_2$$

$$P = \frac{m \cdot R T}{V} = \frac{0,066 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 273 \text{ K}}{5 \text{ L}} = 0,30 \text{ atm}$$

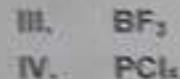
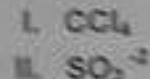
7. Para la especie Ca^{2+} indique cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

- A. Su configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2$
B. Su número de protones es igual que el de electrones
C. Tienen un radio iónico menor que el del Mg^{2+}
D. Posee una alta electronegatividad
E. Su número de electrones es el mismo que el del elemento Ar.

8. P y Q son átomos de distintos elementos situados en el mismo periodo y que tienen 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. La afirmación correcta respecto a dichos átomos es:

- A. P tiene una mayor primera energía de ionización que Q
B. Q tiene menor afinidad electrónica que P
C. P tiene mayor radio atómico que Q
D. El enlace PQ será apolar.
E. El enlace PQ será iónico.

9. De los siguientes compuestos el o los que cumplen con la regla del octeto de Lewis:



- A. II y III
B Solo I
C. Solo II
D. Solo III
E. Solo IV

10. Las siguientes moléculas son ejemplos de sustancias polares:

- C** H_2O , NH_3 , NaCl
B. Br_2 , H_2O , ~~CH_3OH~~
C. CH_3OH , H_2O , ~~CO_2~~
D. H_2S , ~~H_2O~~ , NH_3
E. H_2O , ~~Ge_4~~ y HF

11. En 60 g de calcio hay el mismo número de átomos que en:

- A. 0.75 moles de helio. 4.5×10^{23} átomos He
B. 32 g de azufre. 6.02×10^{23} átomos S
C. 1.5 moles de dióxido de carbono. 9.0×10^{23} átomos $\text{CO}_2 \times 3 = 30$
D 0.5 moles de dióxido de carbono. 3.0×10^{23} átomos $\text{CO}_2 \times 30$
E. 55 g de sodio. 1.4×10^{24} átomos Na.

12. Se masó 520 g de Cellobiosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{11}$; $M= 342$ g/mol) y se disolvió en agua suficiente para preparar 1 litro de solución. Si la masa total de la solución fue 1252 g.

$$\text{I. } 41.5\% \text{ m/m} \quad \% \text{ m/m} = \frac{520 \text{ g}}{1252 \text{ g}} \times 100 = 41.5$$

$$\text{II. } \chi_{\text{solvente}} = 0.28$$

$$\text{III. } 1,520 \text{ molar} \quad \text{molar} = \frac{520 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 28.9 \text{ mol/l}$$

$$\text{IV. } 2,08 \text{ molal} \quad \text{molal} = \frac{520 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 40.7 \text{ mol/l}$$

El (los) valor(es) correcto(s) de concentración son:

- A. Solo I
B. Solo III
C. I, II y III
D I, III y IV
E. I, II, III y IV

$$\text{molar} = \frac{520 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}} = 1.52 \text{ mol/l}$$

$$\chi_{\text{solvente}} = \frac{40.7 \text{ mol/l}}{40.7 + 1.52} = 0.86$$

$$\gamma = \frac{1.52}{0.86} = 2.08 \quad M = \frac{1.52 \text{ mol}}{1 \text{ L}}$$

$$M = 1.52 \text{ M}$$

13. ¿Qué volumen de una solución de NaOH ($M= 40$ g/mol) al 15,5 % en masa y densidad 1.17 g/mL se necesita para preparar 500 mL de una solución 0,2 M de NaOH?

$$M = \frac{15.5 \cdot 1.17 \cdot 10}{40} = 4.53 \text{ M}$$

- A. 2.2 mL
B. 8.7 mL
C. 10.2 mL
D. 15.4 mL
E 22.1 mL
- $$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$
- $$4.53 \cdot X_L = 0.2 \text{ M} \cdot 0.5 \text{ L}$$
- $$X_L = 0.022 \text{ L} = 22.1$$

14. La densidad del oxígeno gaseoso en determinadas condiciones de presión y de temperatura es 1,312 g/l. La densidad del hidrógeno gaseoso en las mismas condiciones es:

- A) 0,082 g/l
- B) 1,000 g/l
- C) 0,164 g/l
- D) 0,059 g/l
- E) 0,099 g/l

$$\begin{array}{l} 32 \text{ g} \rightarrow 1,312 \text{ g/l} \\ 2 \text{ g} \rightarrow x \text{ g/l} \\ x = 0,082 \text{ g/l} \end{array}$$

$$\boxed{P = \frac{RT}{V}}$$

$$P = \frac{m}{V} RT$$

15. Una mezcla gaseosa que contiene 0,40 g de H₂ y 0,20 g de He se encuentra en un recipiente a 0 °C y 1 atm de presión. El volumen de la mezcla, en l, es

- A) 3,28
- B) 5,60
- C) 7,28
- D) 10,8
- E) 22,4

$$V = \frac{m}{P} T = \frac{0,20 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 4,6 \text{ L}$$

$$= 5,6 \text{ L}$$

16. El aluminio reacciona con el ácido sulfúrico según la siguiente reacción, ecuación no balanceada:

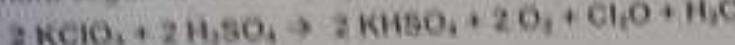


El volumen, en litros, de una solución de ácido sulfúrico 2,80 M que se necesita para reaccionar exactamente con 0,9 g de Al es:

$$\begin{aligned} m_{\text{Al}} &= \frac{0,9 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = 0,033 \text{ mol} \\ \text{A) } 1,10 & \\ \text{B) } 1,61 & \\ \text{C) } 11,0 & \quad m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,033 \text{ mol} \times \frac{98 \text{ g/mol}}{2 \text{ mol Al}} \\ \text{D) } 61,1 & \\ \text{E) } 116 & \quad 4,9 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \end{aligned}$$

$$V = \frac{m}{P} = \frac{4,9 \text{ mol}}{2,80 \text{ M}} = 1,71 \text{ L}$$

17. La pureza del KClO₃ (M= 122,6 g/mol) es del 60 % y contamos con 1 kg de dicho sal. El volumen, en litros, de O₂ (M= 32 g/mol) en CNPT, con una pureza del 90 % que se obtendrá según la reacción balanceada, es:



$$\begin{aligned} &\text{A) } 109,5 \quad \text{A} = \frac{1000 \text{ g} \times 0,60}{122,6 \text{ g/mol}} = 489 \text{ mol} \\ &\text{B) } 98,0 \quad V = \frac{489 \text{ mol}}{0,9 \text{ mol/L}} = 543 \text{ L} \\ &\text{C) } 44,8 \quad \text{C) } 44,8 \quad m = \frac{489 \text{ mol} \times 32 \text{ g/mol}}{2 \text{ mol O}_2} = 782 \text{ g} \\ &\text{D) } 11,4 \quad \text{D) } 11,4 \quad V = \frac{782 \text{ g} \times 0,9 \text{ mol}}{32 \text{ g/mol}} = 21,3 \text{ L} \\ &\text{E) } 4,6 \quad \text{E) } 4,6 \quad V = \frac{782 \text{ g} \times 0,9 \text{ mol}}{32 \text{ g/mol}} = 21,3 \text{ L} \end{aligned}$$

$$V = \frac{m}{P} = \frac{4,6 \text{ kg} \times 0,9 \text{ mol}}{32 \text{ g/mol}} = 108 \text{ L} \quad 108 \text{ L} \rightarrow 98,4 \text{ L}$$

18. Al reaccionar suficiente anhídrido nítrico (N_2O_5 , 46.17 g/mol) con 10 g de H_2O , la cantidad de ácido pironítrico se forma si el agua tiene 10 % de impurezas.



A. 17.0
 B. 26.4
 C. 14.3
 D. 9.13
 E. 10.9

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9.13}{100} = 0.0913 \text{ mol}$$

$$m_{\text{impureza}} = 0.0913 \times 0.1 = 0.00913 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0.0913 \times 18.015 = 0.205 \text{ g}$$

$$m_{\text{impureza}} = 0.00913 \times 18.015 = 0.164 \text{ g}$$

$$m_{\text{total}} = 0.205 + 0.164 = 0.369 \text{ g}$$

19. La constante K_p para la reacción:



Si las presiones parciales de H_2 , I_2 y HI , son 0.01 atm, 0.1 atm y 0.1 atm respectivamente.

- I. El sistema está en equilibrio
- II. Hay reacción de derecha a izquierda
- III. Hay reacción de izquierda a derecha
- IV. La presión parcial de HI en el equilibrio será mayor que 0.1 atm

A. Sólo I
 B. I y III
 C. I y IV
 D. II y IV
 E. III y IV

$$Q_p = \frac{P_{\text{HI}}^2}{P_{\text{H}_2} P_{\text{I}_2}} = \frac{0.1^2}{0.01 \cdot 0.1} = 10$$

20. Se colocan 4 moles de PCl_5 en un recipiente de 2 L, donde a la temperatura de 175 °C se establece el siguiente equilibrio:



Al establecerse el equilibrio se encuentran 0.8 moles de cloro. El porcentaje de disociación, p al 100 de K_p , son respectivamente:

- A. 6% 0.033
 B. 5% 0.100
 C. 5% 0.330
 D. 20% 0.100
 E. 20% 0.033
- $$2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- $$2\text{H} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{O}$$
- $$(2-x)^2 = x^2 \quad x = 1.6$$
- $$x = 0.08 \text{ M}$$

$$2\text{H} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{O} \quad K_p = \frac{(0.08)^2}{1.6} = 0.1$$

21. Una solución 0.01 M de un ácido débil HA está disuelta en un 5.0 %. La constante de equilibrio K_a para este ácido es:

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$$

A. 5.0×10^{-2}
 B. 2.5×10^{-4}
 C. 5.0×10^{-3}
 D. 5.0×10^{-5}
 E. 2.5×10^{-5}

$$K_a = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{0.005} = 2.5 \times 10^{-5}$$