

GUIA DE EJERCICIOS DE QUÍMICA GENERAL

“QMC – 100”

LA PAZ – BOLIVIA

GESTIÓN I/2021



PRACTICA QUÍMICA-100

GASES

➤ Presiones

1.- Un neumático de automóvil debe tener una presión de 30lb/pulg^2 . Convertir esta presión en KPa y atmosferas

Rpta. 200 KPa y 2 atm

2.- La presión atmosférica usual en la cima del monte Everest (29,028 ft) es de aproximadamente 265 torr. Convierta esta presión en: (a) atm; (b) mmHg; (c) pascales; (d) bares

Rpta. a) 0.349 atm; b) 265 mmHg; (c) 3.53×10^4 Pa; (d) 0.353 bar

3.- Un buzo de la armada boliviana se sumerge en el lago Titicaca alcanzando una profundidad de 30 m. Calcular la presión absoluta que soporta el buzo. Presión atmosférica 480 torr.

Rpta. 3,6 atm

4.- Una trucha se encuentra nadando en el lago Titicaca a una profundidad de 25 m. ¿Cuál es la presión que soporta la trucha?

Rpta. 3,1 atm

5.- En un día en que la presión atmosférica es de 75,83 cmHg, un manómetro de un tanque para gas marca la lectura de la presión de 258,5 cmHg. ¿Cuál es la presión absoluta (en atmosferas y en KPa) del gas dentro del tanque?

Rpta. 4,398 atm = 445,6 KPa

6.- La presión que marca un barómetro al pie de una montaña es de 730mmHg, y en la cima 712 mmHg, suponiendo que la densidad del aire es constante e igual a 1,29 g/L. Calcular la altura de la montaña.

Rpta. 189,3 m

7.- Si la suma de las presiones manométricas de dos gases ideales A y B es de 100 mmHg; mientras que la diferencia de sus presiones absolutas es de 50 mmHg. Determine las presiones absolutas de cada gas.

Rpta. 835 mmHg y 785 mmHg

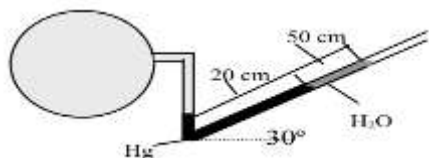
8.- Calcular la presión absoluta de un manómetro en U, donde $h=200$ mmHg y la presión atmosférica es de 500 torr.

Rpta. 700 mmHg

9.- En la figura mostrada en el siguiente sistema determine:

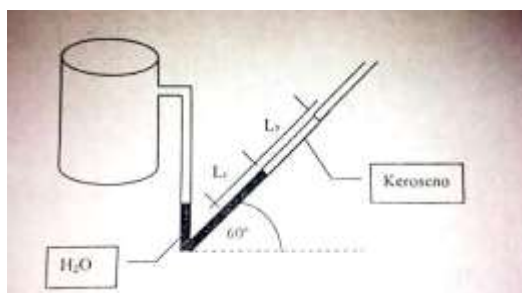
a) La presión manométrica

b) La presión absoluta del gas, si la presión barométrica es de la ciudad de La Paz.



Rpta. a) 118,38 mmHg , b) 613,38 mmHg

10.- En el laboratorio de la Universidad de Lima, se determinó la presión de un cilindro de gas carbónico a 20°C, según el sistema de la figura. Si se sabe por recomendación del proveedor que la presión límite que resiste el cilindro es de 2 atm. ¿Será posible dejarlo en una sala de secado cuya temperatura asciende a 70°C sin peligro de explosión?



Dónde: $L_1 = 70\text{cm}$ de H_2O , $L_2 = 80\text{ cm}$ de keroseno de densidad $= 0,82\text{g/ml}$

Rpta. Si es posible dejar el cilindro en la sala de secado, sin peligro de explosión

➤ Leyes de los gases y Ecuación General

1.- Un tanque de 60 ml se llena en un surtidor de GNV (gas natural) a una presión de 200 bar. ¿Qué volumen de gas se tendrá a 500 torr de presión? , la temperatura se mantiene constante

Rpta. 47,18 pies³

2.- Una masa de O_2 ocupa 40 pies³ a 749 mmHg. Calcula su volumen a 635 mmHg permaneciendo constante la temperatura.

Rpta. 47,18 pies³

3.- Un embolo se comprime hasta la mitad de su volumen inicial. Calcular la presión final, si la diferencia de presiones es de 10 atm

Rpta. 20 atm

4.- Una masa dada de gas cloro ocupa 38 ml a 20°C, determinar su volumen a 45°C permaneciendo constante la presión.

Rpta. 41,24 ml



5.- En un proceso donde la presión es constante, sucede que si el volumen aumenta un 35% la temperatura absoluta del sistema gaseoso aumenta en 310 K. ¿Cuál es la temperatura inicial en °C?

Rpta. 612,71 °C

6.- Una cantidad fija de gas a 23°C exhibe una presión de 748 torr y ocupa un volumen de 10.3 L.

a) Utilice la ley de Boyle para calcular el volumen que el gas ocupará a 23°C si la presión se aumenta a 1.88 atm.

b) Utilice la ley de Charles para calcular el volumen que ocupará el gas si la temperatura se aumenta a 165°C mientras la presión se mantiene constante.

Rpta. a) 5.39 L; b) 15.2 L

7.- Cierta gas se encuentra a 27°C, si su volumen disminuye en un 25% y su presión se reduce a la sexta parte. Calcular:

a) La temperatura final del gas en grados Celsius.

b) La variación de la temperatura que sufre el gas en grados Celsius.

Rpta. a) -235,5°C, b) -262,5°C

8.- El argón es un gas noble que se emplea para retrasar la vaporización del filamento. Un foco contiene argón a una presión de 1,2 atm y se calienta a 85°C a volumen constante. Calcular la presión final. Considerar 15°C la temperatura ambiente.

Rpta. 1,49 atm

9.- Un volumen de 50 L de un gas es sometido a un proceso donde se duplica su presión y temperatura relativa disminuye en un tercio, de tal manera que su volumen también resulte 20 L. Calcular la temperatura inicial y final en °C

Rpta. T1= 409,5°C y T2= 273°C

10.- Cuántos globos esféricos de goma de 6 litros de capacidad pueden llenarse en C.N. con el hidrógeno procedente de un tanque que contiene 250 litros del mismo a 68°F y 5 atm de presión?

Rpta. 194 globos

11.- El bulbo de un foco con volumen de 2,6 ml, contiene O₂ gaseoso a presión de 2,3 atm y a una temperatura de 26°C. ¿ Cuantos moles de O₂ contiene el bulbo?

Rpta. 2,4x10⁻⁴ moles de O₂

12.- Una inspiración profunda de aire tiene un volumen de 1,05 L a una presión de 740 torr y a la temperatura corporal de 37°C. Calcular el número de moléculas en cada respiración?

Rpta. 2,42x10²² moléculas

13.- En la combustión de 1,482g de un hidrocarburo se forman 1,026 g de H₂O y 11,400 g de carbonato de calcio (CaCO₃), al absorber el dióxido de carbono en una solución de hidróxido de calcio. A 100°C y presión de 740 torr en un matraz de 246,3 ml de capacidad contiene 0,620 g de sustancia en estado de vapor. Hallar la fórmula molecular de este hidrocarburo.

Rpta. C₆H₆



14.- Una masa de hidrógeno gaseoso ocupa un volumen de 230 litros en un tanque a una presión de 1.5 atmósferas y a una temperatura de 35°C. Calcular:

- a) ¿Cuántos moles de hidrógeno se tienen?
b) ¿A qué masa equivale el número de moles contenidos en el tanque?

Rpta. a) 13,64 moles y b) 27 28 g

15.- En un laboratorio, hay una cantidad de 20 moles de un gas perfecto que sufre expansión isotérmica. La presión inicial de esta masa de gas es de 10 atm y el volumen 8 litros. Al final de la expansión, el volumen es de 40 L. Por lo tanto, determine: a) La presión final de la masa de gas,

- b) la temperatura que se produce en la transformación

Rpta. a) 2 atm y b) 48,7 K

16.- Un recipiente contiene 100L de O₂ a 20°C. Calcular:

- a) La presión del O₂, sabiendo que su masa es de 3,43 kg.
b) El volumen que ocupara esa cantidad de gas en C.N.

Rpta. a) 25,75 atm, b) 2401 L.

17.- Calcula la densidad del oxígeno gaseoso en la ciudad de La Paz sabiendo que la temperatura fluctúa generalmente en 16°C y la presión es de 495 mmHg.

Rpta. 0,88 g/dm³

18.- El cuerpo humano produce en la respiración una media de 40 g de dióxido de carbono cada hora. Calcular el volumen de dióxido de carbono medido a 27 °C y 101 kPa que se produce en la respiración de una persona durante todo un día. $R = 8,31 \text{ J / mol K}$.

Rpta. 538,5 litros/ día

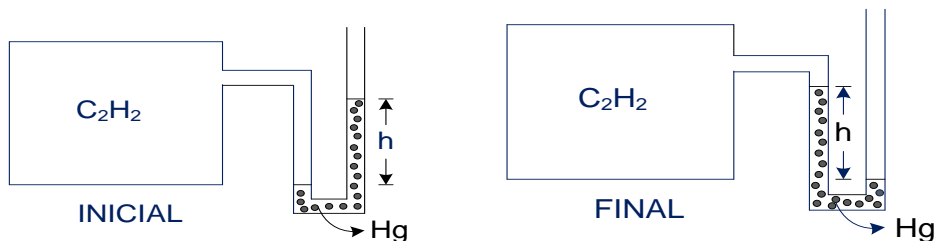
19.- Se dispone en el laboratorio de un recipiente vacío cuya masa es de 70,00 g, se llena de oxígeno gaseoso y su masa alcanza a 72,00 g. Se llena después con otro gas desconocido en las mismas condiciones de presión y temperatura y su masa es de 72,75 g. Calcule el peso molecular de este gas

Rpta. 44 g/mol

20.- La presión de aire en un vacío razonablemente bueno podría ser de $2,0 \times 10^{-5}$ mmHg. ¿Qué masa de aire existe en un volumen de 250 mL a esta presión y a 25°C?. Tómese $M = 28 \text{ kg/kmol}$ para el aire.

Rpta. $7,5 \times 10^{-12}$ kg

21.- En el laboratorio de Química General de la Facultad de Tecnología, se instaló el sistema mostrado en la figura. Al sustraer el 30% de masa de acetileno, el cual tiene un comportamiento ideal está dentro de un recipiente de 2 litros, se observa que la altura manométrica "h" se revierte ahora en la rama izquierda. Considerando que el experimento se la realiza a temperatura constante de 25 °C, determinar: a) la altura manométrica "h" en mmHg, b) La masa de acetileno extraída del recipiente, c) la densidad final de este gas. **Rpta.** a) 87,9 mmHg b) 0,49 g c) 0,57 g/L



➤ **Presiones parciales y gases húmedos**

1.- Las presiones parciales de cuatro gases en un recipiente de 6 litros a 727°C son:

$$P_{\text{CO}_2} = 0,82 \text{ atm} \quad P_{\text{CO}} = 0,84 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = 0,21 \text{ atm} \quad P_{\text{H}_2\text{O}} = 0,32 \text{ atm}$$

Cuántos gramos de CO_2 hay en el recipiente?

Rpta. 2,64 g.

2.- En una mezcla gaseosa a base de Metano, Etano y Dióxido de Carbono, la presión parcial del Metano es del 50% de la presión total. ¿Cuál es la fracción molar del Metano en la mezcla?

Rpta. 0,5

3.- Una mezcla que contiene 0.538 mol de He(g) , 0.315 mol de Ne(g) , y 0.103 mol de Ar(g) esta confinada en un recipiente de 7.00 L a 25°C.

a) Calcule la presión parcial de cada uno de los gases de la mezcla.

b) Calcule la presión total de la mezcla.

Rpta. a) P de He =1.88 atm, P de Ne =1.10 atm, P de Ar =0.360 atm; b) P_{Total} =3.34 atm

4.- Un matraz de 2,5 L a 15°C contiene una mezcla de Nitrógeno gaseoso, Helio y Neón a presiones parciales de 0,32 atm para el N_2 , 0,15 atm para el He y 0,42 atm para el Ne. a) Calcular la presión total de la mezcla

b) Calcular el volumen en litros en condiciones normales que ocuparan el He y el Ne si el N_2 se elimina selectivamente

Rpta. a) 0,89 atm y b) 1,4 L

5.- Una mezcla gaseosa que contiene 5,00 g de N_2 ; 2,00 g de O_2 y 1,20 g de Ar esta confinada en un volumen de 500 ml a 27°C.

a) Calcular la presión parcial del O_2 en la mezcla

b) Calcular la presión total de la mezcla

Rpta. a) 3,075 atm y b) 13,4 atm.

6- Se mezcla 10 g de H_2 con 50 g de SO_2 . Si la presión manométrica es 30 PSI y la presión ambiente es 12 PSI, calcular las presiones parciales.

Rpta. 36,33 PSI y 5,67 PSI

7.- Un balón de acero de 5,00 L contiene 2,08 moles de nitrógeno gaseoso a 293 K. Un segundo balón de 20,0 L contiene oxígeno gaseoso a 303 K sometido a una presión de 15,0 atm. El contenido de ambos balones es transferido totalmente a un recipiente de 50,0 L y es mantenido a una temperatura de 25 °C.



Determine la presión total y las presiones parciales de los gases en la mezcla.

Rpta. 6,92 atm ; 1,02 atm de N_2 y 5,90 atm de O_2

8.- Un camión cisterna, tiene una capacidad de transporte de 10000 litros, al mismo se introduce 250 lb de una mezcla gaseosa a la presión absoluta de $1,155 \text{ kgf/cm}^2$, la composición másica porcentual es la siguiente: 40% de acetileno, 40% de etileno, 18% de anhídrido carbónico y el resto gas mercaptano de fórmula C_2H_2SH que servirá para detectar si la mezcla empieza a fugar. Calcular: a) La temperatura de la mezcla en $^{\circ}C$
b) La masa molecular promedio de la mezcla
c) La presión parcial de cada gas

Rpta. a) $-237,78^{\circ}C$, b) 29,33 g/mol, c) $P_{C_2H_2} = 384,1 \text{ mmHg}$, $P_{C_2H_4} = 356,05 \text{ mmHg}$, $P_{CO_2} = 101,97 \text{ mmHg}$ y $P_{C_2H_2SH} = 7,65 \text{ mmHg}$

9.- A un recipiente de 20 L. de capacidad y una presión total de 785 mmHg se introducen 10 g de una mezcla gaseosa cuya composición en masa es de 10% de Hidrogeno, 40% de acetileno y 50% de ciclopropano. Calcular: a) La temperatura del sistema,
b) El peso molecular de la mezcla gaseosa,
c) La fracción molar del ciclopropano

Rpta. a) 325,5 K, b) 12,94 g/mol y c) 0,154

10.- Se recoge cierta cantidad de nitrógeno gaseoso bajo agua ocupando 200 ml a $20^{\circ}C$ y 745 mmHg. ¿Cuál es el volumen en condiciones normales del mismo gas anhidro? Suponga comportamiento ideal. La presión de vapor de agua a $20^{\circ}C$ es de 17,54 mmHg.

Rpta. 0,178 L

11.- Una muestra de O_2 gaseoso se recoge sobre agua a $24^{\circ}C$. El volumen del gas es 1.16 L. En un experimento posterior se determina que la masa de O_2 que hay en la muestra es de 1.46 g. ¿Cuál debe haber sido la presión barométrica en el momento en que se recogió el gas? (Presión de vapor del agua = 22.4 Torr)

Rpta. 751 mmHg

12.- A la temperatura de $18^{\circ}C$, en una habitación de $8m \cdot 8m \cdot 4m$ donde predomina una presión de 500 mmHg. Si la humedad relativa es del 70%, determinar: a) la presión que ejerce el vapor de agua, b) la presión parcial del aire sin humedad, c) la masa de vapor de agua, d) la masa de aire seco, y e) la humedad absoluta. $P_{V^{\circ} \text{agua}(18^{\circ}C)} = 15,48 \text{ mmHg}$

Rpta. a) 10,836 mmHg, b) 489,164 mmHg, c) 2749,82g, d) 199717,18g y e) 0,0138 kg vapor/kg aire

13.- Calcular la masa de vapor de agua presente en el aire en una sala de clases de dimensiones $8m \times 16m \times 3,5m$ a $25^{\circ}C$, cuando la humedad relativa es de 60%. La presión de vapor de agua a $25^{\circ}C$ es 23,76 mmHg

Rpta: 6178 g

14.- Se recogen 250 mL de gas monóxido de carbono en un vaso invertido, sobre agua, a $10^{\circ}C$. La presión barométrica era 765 mm de Hg y el gas quedó saturado de vapor de agua. Calcula el número de moles de CO recogido. Presión vapor del agua a $10^{\circ}C = 9,2 \text{ mm Hg}$.

Rpta: 0,01 moles de CO



15.- Una muestra de 1.65 g de Al reacciona con HCl en exceso y el H₂ gaseoso liberado se recoge sobre agua a 25°C y a una presión barométrica de 744 mmHg. ¿Cuál es el volumen total del gas que se recoge, expresado en litros?

Rpta: 2.37 L

16.- Una mezcla de Helio y Neón gaseoso se recolecta sobre agua a 28°C y 745 mmHg. Si la presión parcial del Helio es de 368 torr. Calcular la presión parcial del Neón. La presión de vapor de agua a 28°C es de 28,3 mmHg

Rpta: 349 mmHg.

17.- En un recipiente de 0,02 m³, se tiene una mezcla compuesta por los siguientes gases, 20 g de yodo gaseoso, 5 g de dióxido de carbono, 10 g de amoníaco, 30 g de óxido nítrico y 40 g de sulfuro de hidrogeno, calcular:

- a) Las presiones parciales de cada componente a 77 °F. **Resp:** 0,096 atm;
0,14 atm; 0,72 atm; 1,2
- b) Las fracciones molares de cada componente. **Resp:** 0,03; 0,04; 0,2; 0,3;
0,4
- c) Presión total de la mezcla. **Resp:** 3,6 atm
- d) El peso molecular de la mezcla. **Resp:** 35,38 g/mol
- e) La densidad de la mezcla. **Resp:** 5,2 g/L

18.- En una sala de conferencias de 10 metros de longitud, en la cual están estudiantes de la universidad, dos personas sueltan simultáneamente gas hilarante (N₂O) en el extremo anterior de la sala y gas lacrimógeno (C₆H₁₁OBr) en el extremo posterior. A qué distancia del extremo anterior los estudiantes empezaron a reír y llorar al mismo tiempo.

Rpta: 6,69 m

➤ Ley de Graham

1.- A 15°C, el metano y acetileno tienen densidades de 0,656 y 1,1 kg/m³ respectivamente. ¿Cuál es la velocidad de difusión del metano?. Si la velocidad del acetileno es 1859,16 m/s.

Rpta. 2454,09 m/s.

2.- A través de un efusímetro de 2 litros, el metano demora en difundirse 50 segundos. A las mismas condiciones, en el mismo efusímetro ¿Qué tiempo demorará en difundirse el anhídrido sulfuroso?

Rpta. 100 s.

3.- Se difunden 100 L de SO₂ en 22,36 segundos. ¿Cuánto demorará en desplazarse 50 litros de metano en condiciones de Avogadro?

Rpta. 5,59 s.



4.- 3,5 moles de H_2S efunden en un tiempo de 2,78 segundos a través de un pequeño orificio. ¿Cuántos moles de hidrogeno gaseoso efunden a través del mismo orificio en el mismo tiempo y a las mismas condiciones de presión y temperatura?

Rpta. 14,43 mol

5.- Calcular la densidad en g/L y en condiciones normales de un gas que se difunde a través de una pequeña abertura en 10 min. Sabiendo que el H_2 demora 2 minutos bajo las mismas condiciones.

Resp: 2,23 g/L

6.- Un gas desconocido se difunde a una velocidad de 8 cm/s en una porción del párrafo difusor en el cual el CH_4 se difunde a 12 cm/s Calcular el peso molecular de dicho gas desconocido.

Resp: 36 g/mol

- **BALANCE DE MATERIA**

- **Formulas Químicas y composición centesimal**

1.- Calcular el porcentaje en masa de cada elemento en los siguientes compuestos: a)

CO_2

b) NH_4Br

Rpta. a) 27,27% C y 72,73% O b) 14,3% N, 81,6% Br y 4,1% H.

2.- Determinar las formulas empíricas de los siguientes compuestos, si una muestra contiene: 0,014 moles de S y 0,042 moles de O 5,28 g de Sn y 3,37 g de F

Rpta. a) SO_3 y b) SnF_4

3.- El olor característico de la piña se debe al butirato de etilo, un compuesto que contiene Carbono, Hidrogeno y Oxigeno. La composición de 2,78 mg de butirato de etilo produce 6,32 mg de CO_2 y 2,58 mg de H_2O . ¿Cuál es la fórmula empírica de este compuesto?

Rpta. C_3H_6O

4.- La sosa de lavandería, un compuesto que se utiliza para acondicionar el agua dura para lavandería, es un hidrato. Su fórmula se puede escribir como $Na_2CO_3 \cdot XH_2O$ donde X es el número de moles de H_2O por mol de Na_2CO_3 . Cuando una muestra de 2,558 g de sosa de lavandería se calienta a $125^\circ C$, se pierde toda el agua de hidratación, dejando 0,948 g de Na_2CO_3 . ¿Cuál es el valor de X?

Rpta. $X = 10$

5.- Un cloruro de mercurio conocido como calomel, contiene un 84,97 % de Hg. El compuesto se sublima y en estado de vapor se densidad relativa es igual a 16,4. Hallar su fórmula molecular

Rpta. $X = 10$

6.- Al oxidar 1,306 g de un ácido orgánico diprotico, se forma 1,714 g de CO_2 y 0,526 g de H_2O . obtenida la sal de plata de este acido 5,217 g de la misma dejan por calcinación 3,236 g de plata. Hallar la fórmula de este acido.



Rpta. $C_4H_6O_5$

7.- Al calentar 9,476 g de Borax, un hidrato del $Na_2B_4O_7$, se eliminan 4,475 g de agua. Hallar la fórmula del Borax

Rpta. $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$

8.- Un compuesto cuyo peso molecular es 140 posee una composición centesimal de 51,42 % de C, 40 % de N; 8,57 % de H. Hállese su fórmula molecular.

Rpta. $C_6N_4H_{12}$

9.- Determinar la fórmula porcentual del ácido acético CH_3-COOH que se encuentra en el vinagre.

Resp: 40 % C; 53,3 % H; 6,7 % H

10.- Una muestra dio como resultados luego del análisis químico cuantitativo que el 57,77% es Oro, el 14,08% es Azufre y el resto es Oxígeno, hallar la fórmula empírica.

Resp: $Au_2(SO_4)_3$

11.- Un sulfuro de hierro se formó combinando 2,233 g de hierro con 1,926 g de azufre. ¿Determinar la fórmula empírica y dar su nombre del compuesto?

Resp: Fe_2S_3

12.- A partir de 3,75 g de un compuesto formado por Plata, Carbono y Oxígeno se obtienen 3,54 g de Cloruro de Plata y 1,087 g de Dióxido de Carbono. Si el compuesto tiene una masa molar de 303,7 g/mol, calcular su Fórmula Molecular

Resp: $Ag_2C_2O_4$

➤ **Igualar las siguientes ecuaciones por el método REDOX**

1. $Zn + NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
2. $KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + I_2 + H_2O$
3. $Cr_2O_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2CrO_4 + KNO_2 + CO_2$
4. $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + H_2O$
5. $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$
6. $CuO + NH_3 \rightarrow N_2 + H_2O + Cu$
7. $AgNO_3 + FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Fe(NO_3)_2 + Ag$
8. $FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow FeCl_2 + SnCl_4$
9. $Si + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2$
10. $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

➤ **Igualar las siguientes ecuaciones por el método ION-ELECTRON (Medio Acido o medio Básico)**

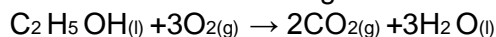
11. $K_2Cr_2O_7 + FeCl_2 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + FeCl_3 + H_2O$
12. $HNO_3 + S \rightarrow NO_2 + H_2SO_4 + H_2O$
13. $HCl + KMnO_4 \rightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$
14. $KI + H_2SO_4 + MnO_2 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + I_2 + MnSO_4$
15. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$
16. $FeCl_2 + KMnO_4 + HCl \rightarrow FeCl_3 + MnCl_2 + KCl + H_2O$
17. $KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$



18. $\text{CrCl}_3 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{CrO}_4$
19. $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
20. $\text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} + \text{NaClO} \rightarrow \text{NaBiO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
21. $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
22. $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
23. $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
24. $\text{Zn} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
25. $\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
26. $\text{KBiO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

➤ Relaciones estequiométricas

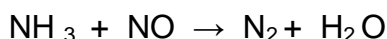
1.- El alcohol del gasohol arde de acuerdo con la siguiente ecuación química:



- a) ¿Cuántos moles de CO_2 se producen cuando se queman 5,00 moles de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?
- b) ¿Cuántos gramos de CO_2 se producen cuando se quemen 5,00 g de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?

Rpta. a) 10 moles de CO_2 y b) 9,57 g de CO_2

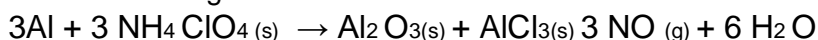
2.- Una de las maneras de eliminar el NO en las emisiones de humos es hacerle reaccionar con amoníaco:



- a) ¿Cuántos moles de NH_3 reaccionan con 16,5 moles de NO?
- b) ¿Cuántos moles de NO se necesitan para preparar 0,772 moles de N_2 ?

Rpta. a) 11 moles y b) 0,926 moles

3.- El cohete secundario reutilizable del transbordador espacial de Estados Unidos utiliza una mezcla de aluminio y perclorato de amonio (NH_4ClO_4) como combustible. La reacción entre estas sustancias es la siguiente:



¿Qué masa de perclorato de amonio se debe utilizar en la mezcla de combustible por cada kilogramo de aluminio?

Rpta. 4350 g de NH_4ClO_4

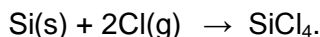
4.- ¿Cuántos gramos de azufre (S) se necesitan para reaccionar completamente con 246g de mercurio (Hg) para formar HgS ?

Rpta. 39,3 g de S

5.- Con frecuencia se agrega fluoruro de estaño II (SnF_2) a los dentríficos como un ingrediente para evitar las caries. ¿Cuál es la masa de flúor (F) en gramos que existe en 24,6g de este compuesto?.

Rpta. 5,95 g de F

6.- El tetra cloruro de silicio (SiCl_4) se puede preparar por calentamiento de Si en cloro gaseoso:





Si en la reacción se produce 0,507 moles de SiCl_4 ¿Cuántas moles de cloro molecular se utilizan en la reacción?

Rpta. 1,014 mol de Cl_2

7.- Utilizando la ecuación:

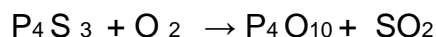


a) ¿Calcular cuántos gramos de NaNH_2 y de N_2O se requieren para preparar 5,00 g de NaN_3

b) ¿Cuántos gramos de NH_3 se producen?

Rpta. a) 6 g y 3,4 g ; b) 1,3 g

8.- Cuando una cerilla de madera que contiene P_4S_3 en la cabeza, es encendida, humos blancos de P_4O_{10} y de SO_2 gaseoso se desprenden. Calcular el volumen de SO_2 en condiciones normales que se desprenden en la combustión completa de 0,25 g de P_4S_3 , según la ecuación:



Rpta. 0,076 L

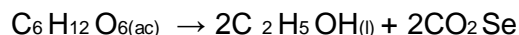
9.- El gas hilarante, u óxido de nitrógeno (I), puede prepararse mediante cuidadoso calentamiento controlado del nitrato de amonio, según la ecuación:



¿Cuántos litros de óxido de nitrógeno (I) en condiciones normales pueden obtenerse por descomposición de 24 g de nitrato de amonio?

Rpta. 6,72 L

10.- Un vino comercial tiene alrededor de 9,7% en masa de alcohol etílico. Suponiendo que la reacción de fermentación es:



obtienen 1,21g de vino.

a) ¿Cuántos gramos de glucosa se necesitan para producir el alcohol etílico que hay en el vino?

b) ¿Qué volumen de CO_2 de densidad 1,8 g/L se obtienen al mismo tiempo?

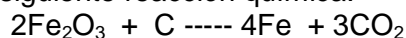
Rpta. a) 229,64 g y b) 62,37 L.

11.- Para la reacción: $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

¿Cuántos litros de cloro gaseoso se producirán en CN partir de 5 g de KMnO_4 ?

➤ **Reactivo limitante, exceso y Rendimiento**

11.- Si una muestra de 800 g de mineral de hematina (Fe_2O_3) que contiene 80% en masa de Fe_2O_3 , se trata de acuerdo a la siguiente reacción química:



Se quiere saber ¿Cuántos gramos de Fe se obtendrán?

Rpta. 448 g de Fe

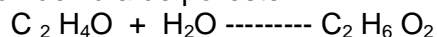


12.- Considere la reacción: $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Si reaccionan 0,86 moles de MnO_2 y 48,2g de HCl, ¿Cuál de los reactivos se consumirá primero? ¿Cuántos gramos de Cl_2 se produce?

Rpta.. R.L : HCl ; 23,44g Cl_2

13.- La preparación industrial del etilen glicol, que se utiliza como anticongelante para los automóviles y en la preparación de fibra de poliéster.



Si se dejan reaccionar 165 g de óxido de etileno con 75g de agua, Calcule: a)

El rendimiento teórico del etilenglicol en gramos

b) La cantidad de moles de reactivo en exceso que queda

c) El porcentaje de rendimiento, si en realidad se obtienen 215g de etilenglicol.

Rpta. a) 232,5g ; b) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, 0,42 mol y c) 92,5%

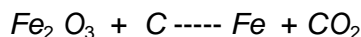
14.- Cuantos moles de yoduro plumboso se pueden preparar el reaccionar 0,25 moles de nitrato plumboso con 0,62 moles de yoduro de sodio. Mencione cual es el reactivo limitante.

Rpta.- 0,25 mol y el reactivo limitante es el nitrato plumboso

15.- Cuando se oxidan 36g de amoníaco se obtienen 50,82g de monóxido de nitrógeno. ¿cual es el % de rendimiento de la reacción?

Rpta. 80%

16.- Si una muestra de 800 g de mineral de hematina (Fe_2O_3) que contiene 80% en masa de Fe_2O_3 , se trata de acuerdo a la siguiente reacción química:



Se quiere saber ¿Cuántos gramos de Fe se obtendrán?

Rpta. 448 g de Fe

17.- Se hace reaccionar 21,3 g de nitrato de plata con 33,5 g de cloruro de aluminio para preparar cloruro de plata y nitrato de aluminio. ¿Cuál es el reactivo limitante?

Rpta. Reactivo limitante es el AgNO_3

18.- El butano (C_4H_{10}) se utiliza como combustible, tanto para cocinar como para tener calefacción y agua caliente. El C_4H_{10} se combina con el oxígeno para formar dióxido de carbono y agua. Si haces reaccionar 23 g de butano con 96 g de oxígeno, ¿qué masa de CO_2 se desprenderá?

Rpta. 69,8 g de CO_2

19.- Para obtener metales de gran pureza a partir de sus óxidos, se hace reaccionar el óxido del metal con polvo de aluminio (termita).

Cuando haces reaccionar 250 g de trióxido de dicromo con 100 g de aluminio, se forma cromo y óxido de aluminio. ¿Cuál es la masa de cromo que obtienes?



Rpta. 171 g de Cr.

20.- Calcula el rendimiento de la reacción de combustión del octano, C_8H_{18} , sabiendo que al quemar 83 g de octano se obtienen 232 g de CO_2 .

Rpta. 90,75 %.

DISOLUCIONES

1).- Disolvemos 45 gramos de amoníaco NH_3 en 500 gramos de agua. Calcula el porcentaje en masa de la disolución.

Rpta. 8,27%

2).- Calcular los gramos de una sustancia que hay que pesar para preparar una disolución de 100 ml y composición 20g/L

Rpta. 2,0 g de soluto

3).- Queremos preparar 250 cm^3 de disolución de sal en agua, con una concentración de 5 g/l. ¿Qué cantidad de sal debemos disolver en agua?

Rpta. 1,25 g de sal

4).- La leche tiene una densidad de 1,03 g/cm^3 y 2,9 g de proteínas en 100 mL. Expresa la concentración de proteínas en g/L y en tanto por ciento en masa.

Rpta. 29 g/L y 2,82%

5).- Averigua la molaridad de una disolución que contiene 58,8 gramos de yoduro de calcio CaI_2 , por litro.

Rpta. 0,2 M

6).- Determina cuántos gramos de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, hay en 500 ml de disolución 0,6 M.

Rpta. 22,2 g soluto

7).- Calcula la molaridad de una disolución de cloruro de sodio $NaCl$, cuya composición es 30 g/L

Rpta. 0,51 M

8).- Se prepara una disolución de cloruro de potasio, KCl , con 3g de KCl y 25 cm^3 de agua. La solución resultante tiene una densidad de 1,05 g/cm^3 . Calcular:

a) Molaridad

b) Porcentaje en masa

c) Composición en gramos por litro

Rpta. a) 0,5 M, b) 10,71 % y c) 112,49 g/L



9).- Calcula la molaridad de un ácido sulfúrico comercial del 95% en masa y densidad de $1,83 \text{ g/cm}^3$

Rpta. 17,74 M

10).- La etiqueta de una botella de ácido nítrico, HNO_3 , indica 15,5 M y densidad $1,41 \text{ g/cm}^3$. Calcular su porcentaje en masa

Rpta. 53,36 %

11) .- Se disuelven 180 g de sosa caustica en 400g de agua. La densidad de la disolución resultante es de 1.340 g/mL . Calcule la concentración de esta disolución en:

a) tanto por ciento en peso

b) gramos por litro

c) molaridad

d) molalidad

Rpta. a) 31 %; b) 416 g NaOH/L; c) 10,4 M y d) 11,3 m

12).- Se dispone de un ácido nítrico comercial concentrado al 96,73 % en masa y densidad $1,5 \text{ g/mL}$ ¿Cuántos mL del ácido concentrado serán necesarios para preparar 0,2 L de disolución 1,5 M de dicho ácido?

Rpta. 13 mL

13).- ¿Que volumen de una disolución de NaOH es preciso tomar para preparar 1L de una disolución 1N si se ha encontrado que 20,0 mL de esta sosa neutralizan exactamente 40,0 mL de HCl 0,95 N?

Rpta. 526 mL

14).- Un ácido sulfúrico concentrado de densidad $1,8 \text{ g/mL}$, tiene una pureza del 90,5 %. Calcular:

a) Su concentración en g/L

b) Su molaridad

c) El volumen necesario para preparar $\frac{1}{4}$ de litro de disolución 0,2 M

Rpta. a) 1629 g/L; b) 16,61 M; c) 3 mL

15).- Cual es el punto de ebullición de 100g de una solución acuosa de urea al 20% en peso, si la masa molar de urea es 60 g/mol . ($K_{eb} = 0,52 \text{ }^\circ\text{C/molal}$)

Rpta. 102, 166 $^\circ\text{C}$

16).- En un compuesto orgánico recientemente sintetizado, al realizar el análisis químico se ha encontrado que contiene 63,2 % de C, 8,8 % de H y el resto Oxígeno. Una disolución de 0,0702 g de este compuesto en 0,804 g de alcanfor disminuye el punto de solidificación en



15,3 °C. ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto desconocido? (Kc del alcanfor = 40 °C/molal)

Rpta. $C_{12}H_{20}O_4$

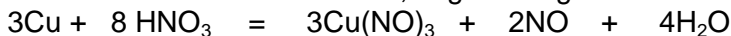
17.- El ácido perclórico es fuertemente corrosivo y contiene 70% de ácido en peso y 1,67 g/mL de densidad calcular: a) Molaridad b) Normalidad c) Molalidad

18.- Una solución de glucosa 15 molar se diluye con agua, de tal forma que el volumen final es el triple del volumen inicial. Calcular la concentración final de la solución diluida.

19.- Se queman 80 L de fosfina medidos a 15°C y 500 torr de presión. El ácido fosfórico formado, se disuelve en agua y se obtiene 500mL de solución. Calcular a) la molaridad b) la normalidad de este ácido

$$PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$$

20.- Calcular la masa de nitrato de cobre hexahidratado, que puede obtenerse al reaccionar con 100 mL de ácido nítrico 3 molar, según la siguiente reacción



21.- ¿Cuántos mililitros de amoníaco del 25 % y densidad 0,91 g/cm³ son necesarios para preparar las siguientes disoluciones?:

a) 2 litros 0,1 M

b) 250 gramos al 5 %

22.- Un litro de ácido clorhídrico del 35 % y densidad 1,18 g/cm³, debe diluirse de tal manera que se obtenga ácido al 20 %. ¿Qué cantidad de agua deberá añadirse?

22.- Se diluye a un volumen cinco veces mayor un ácido sulfúrico concentrado de densidad 1,805 g/cc que contiene un 88,43 % en masa de ácido sulfúrico. Calcula el volumen de ácido sulfúrico diluido que se necesita para preparar 5 litros de disolución de ácido sulfúrico normal.

23.- Al reaccionar hipoclorito de calcio con Ioduro de potasio y ácido clorhídrico, se obtiene cloruro de calcio, cloruro de potasio, yodo y agua. Igualar la reacción por el método Ion electrón, además que volumen de hipoclorito de calcio 0.5 N para liberar el Iodo de 1.2 g. de KI en una solución acidificada?

24.- Se disuelven en agua 30,5 g de cloruro amónico (NH₄Cl) hasta obtener 0,5 L de disolución. Sabiendo que la densidad de la misma es 1027 kg/m³, calcula:

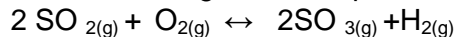
a) La concentración de la misma en porcentaje en masa. Rpta: 5,9 %

b) La molaridad. Rpta: 1,14 M

c) La molalidad. Rpta: 1,18 m

EQUILIBRIO QUÍMICO

1.- Se ha comprobado que una mezcla de gases en equilibrio:





Contenida en un recipiente de 2 litros a una determinada temperatura contiene en el equilibrio, 80,0 g de SO_3 , 16 g de SO_2 y 16 g de O_2 . Calcular la constante de equilibrio K_c a esa temperatura.

Rpta. $K_c = 64$

2.- La composición de equilibrio para la reacción: $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \leftrightarrow \text{O}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$ es : 0,1; 0,1; 0,4; y 0,1 moles, respectivamente, en un matraz de 1 L. Se añaden a la mezcla en equilibrio (sin modificar el volumen) 0,3 moles de H_2 . Hallar la nueva concentración de CO una vez restablecido el equilibrio.

Rpta $[\text{CO}] = 0,167 \text{ mol/L}$

3.- En un matraz de 5 litros se introducen 2 moles de $\text{PCl}_{5(g)}$ y 1 mol de $\text{PCl}_{3(g)}$ y se establece el siguiente equilibrio: $\text{PCl}_{5(g)} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$. Sabiendo que K_c a 250°C es 0,042.

a) ¿Cuáles son las concentraciones de cada sustancia en el equilibrio?

b) ¿Cuál es el grado de disociación?

Rpta. a) $[\text{PCl}_5] = 0,342 \text{ M}$; $[\text{PCl}_3] = 0,256 \text{ M}$ y b) $\alpha = 0,14$

4.- A 473 K y 2 atm de presión, el PCl_5 se disocia en un 50 %, según la siguiente reacción:



a) ¿Cuánto valdrá K_c y K_p ?

b) Calcular las presiones parciales de cada gas en el equilibrio

c) Justificar como influiría en el grado de disociación un aumento de la presión

Rpta. a) $K_c = 0,0173$ y $K_p = 0,67 \text{ atm}$; b) $P(\text{PCl}_5) = 0,67 \text{ atm}$; $P(\text{PCl}_3) = 0,67 \text{ atm}$; $P(\text{Cl}_2) = 0,67 \text{ atm}$

5.- La reducción del dióxido de carbono a monóxido de carbono, con carbono al rojo, es un proceso de equilibrio: $\text{CO}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(g)}$ $\Delta H = 23,2 \text{ kJ}$ a 40°C

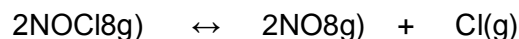
Explicar cómo se modifica la concentración de $\text{CO}_{(g)}$ si:

a) Disminuimos la presión

b) Añadimos mas $\text{C}_{(s)}$

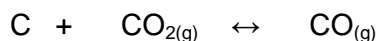
c) Aumentamos la temperatura

6.- El cloruro de nitrosilo NOCl se descompone en NO y Cl_2 a altas temperaturas según la reacción:



Se colocan 2 moles de NOCl en un matraz de 1L y se eleva la temperatura a 462°C . Una vez establecido el equilibrio se tiene 0,66 moles de NO presentes. Calcular K_c

7.- El CO_2 reacciona con el carbono para dar CO según la ecuación





En el equilibrio a 700 °C un matraz de 2L contiene 0,10 moles de CO. 0,20 moles de CO₂ y 0,40 moles de C. Calcular K_c

8.- Se colocan 0,010 moles de N₂O_{4 (g)} en un matraz de 2 L a 50°C. Una vez que el sistema alcanza el equilibrio la concentración del N₂O₄ es 0,00090 molar. Calcular K_c
Reacción: N₂O_{4(g)} ↔ 2NO_{2(g)}

9.- Se colocan inicialmente 1 mol de N₂O₄ y 0,50 moles de NO₂ en un recipiente de 4L. El sistema alcanza el equilibrio a 25 °C, siendo su K_c = 5,88 x 10⁻³. Calcular las concentraciones de N₂O₄ y NO₂ en el equilibrio: Reacción: N₂O_{4(g)} ↔ 2NO_{2(g)}

Rpta. X = 0,042 (NO₂) = 4,1 x 10⁻² mol/L (N₂O₄) = 0,292 mol/L

10.- cuando 30 g de ácido acético (CH₃COOH), reaccionan con 46 g de etanol (CH₃CH₂OH) se forman 36 ,96 g de acetato de etilo CH₃COO-CH₂CH₃ y una cierta cantidad de agua. Calcula la constante de equilibrio de la reacción de esterificación.

Rpta. K_c = 3,80

11.- En un recipiente cerrado de 10 litros en el que se ha hecho el vacío, se introducen 20 gramos de óxido de mercurio (II) sólido. Se calienta a 400°C y se alcanza el equilibrio:

2HgO(s) ↔ 2Hg(s) + O₂(g). El valor de K_p a 400°C es 0,02. Determinar:

a) El valor de K_c. y b) La presión total en el equilibrio.

12.- El yodo sólido es poco soluble en agua. Sin embargo, en presencia de yoduro, I⁻, aumenta su solubilidad por la formación del anión triyoduro, de acuerdo con el siguiente equilibrio: I_{2(aq)} + I⁻_(aq) ↔ I₃⁻_(aq) K_c = 720 Si a 50 mL de una disolución 0,025M de yoduro se le añaden 0,1586 gramos de yodo, I₂, calcular:

a) La concentración de cada especie en el equilibrio.

b) Si una vez alcanzado el equilibrio se añaden 0,0635 gramos de I₂ a los 50 mL, ¿cuál será la nueva concentración de cada especie al alcanzarse nuevamente el equilibrio?

13.- En un frasco de 10 litros se coloca 27.1 gramos de vapor de pentacloruro de fósforo (PCl₅) a 523 °K. La presión total que alcanza el sistema en equilibrio es de 1 atm. La reacción química en el equilibrio es: PCl_{5(g)} ↔ PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}

14.- Una mezcla de un mol de CO₂ y un mol de H₂, se obtiene el equilibrio a 25 °C y 0.10 atm, ocurriendo parcialmente la reacción: CO_{2(g)} + H_{2(g)} ↔ CO_(g) + H₂O_(g)
En el equilibrio se encuentra 0.16% volumen de CO. Calcular la constante de equilibrio.

15.- Considerando el sistema A + B ↔ C, en estado de equilibrio. Se hizo un experimento en el que la concentración de A y B era inicialmente de 0.500 M y se encontró que, al llegar la reacción al equilibrio, la concentración de B era de 0.400 M. a) Calcular la concentración de cada una de las especies en el estado de equilibrio, b) calcular la constante de equilibrio K_c.



16.- Una mezcla de nitrógeno e hidrógeno en la relación volumétrica y molar de 1 a 3 se calienta a 400 °C y se comprime a 50 atm. En la mezcla gaseosa en equilibrio que se obtiene, en presencia de un catalizador adecuado, existe un 15.11% de NH₃. Calcular la constante K_p a 400 °C para el proceso: $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

1.- Hallar el pH de las siguientes soluciones cuyas concentraciones

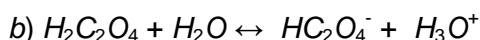
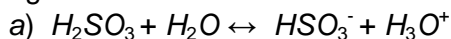
[H⁺] son: a) $1,6 \times 10^{-3}$ [M]

b) $4,8 \times 10^{-2}$ [M]

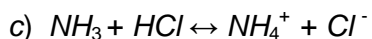
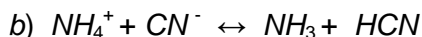
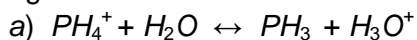
c) $5,6 \times 10^{-5}$ [M]

d) $3,6 \times 10^{-4}$ [M]

2.- Indique el ácido, la base, el ácido conjugado y la base conjugada en cada una de las siguientes reacciones:



3.- Indique el ácido, la base, el ácido conjugado y la base conjugada en cada una de las siguientes reacciones:



4.- Calcular el pH y pOH de soluciones de HCl en las siguientes concentraciones: a) 0,2 [M]

b) 0,0035 [M]

c) 0,0025 [M]

d) 2×10^{-7} [M]

5.- ¿A que es igual la concentración de los iones hidroxilo en una disolución cuyo pH es igual a 10,80?

Rpta. $6,31 \times 10^{-4}$ [M]

6.- ¿A que es igual la concentración de una disolución de ácido acético cuyo pH es igual a 5,2?

Rpta. $2,2 \times 10^{-6}$ [M]

➤ Ácidos y Bases Fuertes

7. Se disuelven 0,40g de NaOH en agua hasta completar 100ml. Calcular el pH a 25°C.

Rpta. pH=13



8.- Determinar el pH de 1 L. de disolución de la cual contiene 0,1g de NaOH. Considerar que la disociación del álcali es completa.

Rpta. pH=11,4

9.- Hallar el pH y pOH de cada una de las siguientes disoluciones:

- 0,250 moles de HNO₃ en 0,250 litros de disolución.
- 0,110 [M] en KNO₃
- 0,01 moles de NaOH en 1,0 litros de disolución.

Rpta. a) pH=0,0;pOH=14; b) pH=7,0;pOH=7,0; c) pH=13,0;pOH=1,0

10.- Calcula el pH de la disolución obtenida al añadir:

- 5,023g de HClO₄ a 0,50 L. de HClO₄ 0,1 [M]. Suponer que no hay variación de volumen.
- 18,5g de Ca(OH)₂ a 0,25 L. de disolución de Ca(OH)₂ 0,10 [M], completando la disolución con agua hasta obtener 1 litro.

Rpta. a)pH=0,7; b)pH =13,7

11.- Calcula la concentración en iones y el pH de las siguientes disoluciones en electrolitos fuertes:

- 5,15g de HClO₄ en 0,250 L. de una disolución acuosa de HClO₄ 0,150 [M].
- 1,65g de Ba(OH)₂ a una mezcla de 47,6 ml de una disolución acuosa de Ba(OH)₂ 0,0562 [M] y 23,2 ml de Ba(OH)₂ 0,10[M].

Rpta. [H⁺]=[ClO₄⁻]=0,355; pH=0,45 b) [Ba⁺²]=0,206;[OH⁻]=0,212,pH=13,62

➤ Ácidos y Bases Débiles

12.- Si en 1L de disolución hay 3,0x10⁻² moles de ácido débil disueltas y el pH es 2,1. ¿Cuál es el valor de la constante de disociación Ka del ácido débil?

Rpta. Ka=5x10⁻³

13.- Si el ácido nitroso, HNO₂ tiene una Ka=4,0x10⁻⁴ a 25°C. ¿Cuál es el porcentaje de disociación del ácido nitroso en una solución 0,4[M]?

Rpta. % α=3,125

14.- El pH de una solución de Piridina (ac) 0,0015[M] es 8,18. ¿cuánto vale la constante de ionización de la piridina?

Rpta. Kb=1,5x10⁻⁹

15.- La piridina es una base orgánica que reacciona con el agua según la reacción:



¿Cuál es la concentración del ión C₅H₅NH⁺ en una disolución 0,1M de piridina?. ¿Cuál es el pH de la disolución? Kb = 1,8X10⁻⁹

Rpta. [C₅H₅NH⁺]=1,34X10⁻⁵, pH=9,13



16.- Dada una disolución acuosa 0,0025[M] de ácido Fluorhídrico, calcule:

- Las concentraciones en el equilibrio de HF, F⁻, H⁺
- El pH de la disolución y el grado de disociación Dato, Ka= 6,66x10⁻⁴.

Rpta. [HF]=0,0015; [F⁻] [H⁺]=0,0010, pH=3 y α=0,4

17.- Un ácido (HA) esta disociado al 0,5% en una disolución 0,3 [M]. Calcule:

- La constante de disociación del ácido
- El pH de la disolución
- La concentración de iones OH⁻

Rpta. Ka=7,54x10⁻⁶; pH=2,82 y [OH⁻]=6,67x10⁻¹²

Calcule:

- El pH de una disolución 0,2 [M] de ácido fórmico cuya Ka=10⁻⁴
- El pH y el grado de disociación del ácido fórmico cuando a 40 ml de dicha solución se le añaden 10 ml de ácido nítrico 0,05 [M].

Rpta. pH=3,35; pH=1,94 y α=8,70x10⁻³

18.- a) El pH de una disolución de NaOH es 13. Calcule su concentración

b) El pH de una disolución de igual concentración de amonio es 11,13. Calcule la constante Kb del amoniaco y su grado de disociación.

Rpta. [NaOH]=10⁻¹; Kb=1,84x10⁻⁵ y α=1,35x10⁻²

➤ Efecto del Ión Común y Soluciones Tampón

19.- Encuentre el pH de un litro de solución en el cual se ha disuelto 0,08 moles de CH₃COOH y 0,1 moles de NaCH₃COO, Ka=1,75x10⁻⁵.

20.- a) Cual es la concentración de NH₄⁺ en una solución que contiene 0,02[M] de NH₃ y 0,01[M] de KOH?

b) ¿Cuál es el pH de la solución resultante?

Rpta. [NH₄⁺]=3,588x10⁻⁵; pH=12

21.- El pH de 100ml de una solución de amoniaco es 11. Determine el pH de la solución resultante cuando se adiciona 50 ml de solución de HCl 0,05[M], la constante de ionización del NH₃ es 1,8x10⁻⁵.

Rpta. pH=9,33



22.- Calcula el pH de una solución 0,15 [M] de NH_3 ($K_b=1,8 \times 10^{-5}$) y 0,35 [M] de NH_4NO_3 . **Rpta. pH=8,89**

23.- a) ¿Cuál es el pH de una solución tampón que es NH_3 0,10[M] y NH_4Cl 0,10[M]?
b) ¿Cuál es el pH si se adicionan 12 ml de HCl 0,20[M] a 125 ml de la solución amortiguadora?

Rpta. pH=9,26 ; pH=9,09

24.- Calcular el pH de una solución reguladora que en 0,75 litros contiene 0,15 moles de NH_3 y 0,250 moles de NH_4Cl . ($K_b \text{ NH}_3=1,8 \times 10^{-5}$).

Rpta. pH=9,03 ;

➤ Solubilidad y Kps

25.- Se ha calculado en un análisis, que una disolución en equilibrio con un precipitado de Ag_3PO_4 contiene $1,6 \times 10^{-5}$ moles por litro de PO_4^{-3} y $4,8 \times 10^{-5}$ moles de Ag^+ por litro. Calcular el producto de solubilidad del Ag_3PO_4 .

Rpta. Kps=1,77x10⁻¹⁸

26.- A temperatura ambiente, una disolución saturada de cloruro de plomo contiene 0,90 g de la sal en 200cc. Calcular el producto de solubilidad del cloruro de plomo

Rpta. Kps=1,7x10⁻⁵

27.- El producto de solubilidad del Cromato de Plata Ag_2CrO_4 , a 25°C es $1,2 \times 10^{-12}$. Hallar la solubilidad en moles/litro.

Rpta. 6,69x10⁻⁵ moles/litro

28.- En un litro de agua pura a 25°C se disuelven 0,0455 g de sulfato de plomo. Calcular el producto de solubilidad del sulfato de plomo a esta temperatura.

Rpta. Kps=2,25x10⁻⁸

TERMOQUIMICA

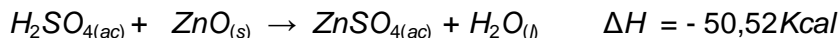
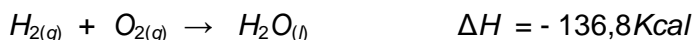
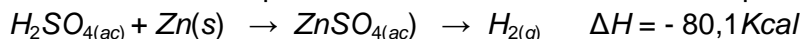
1.- Un combustible gaseoso común es el propano. Determinar los gramos de propano que se requiere para generar 267 kJ de calor. $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2044 \text{ kJ}$

2.- Calcular el calor de combustión del butano sabiendo que los calores de formación de dióxido de carbono, agua líquida y butano son, respectivamente, -3930; -242,0 y -125,0 kJ/mol.

Rpta. -2657,0 kJ



3.- Calcular la entalpia de formación del oxido de Zinc a partir de los datos siguientes:

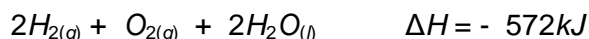


Rpta. $\Delta H = -97,88 Kcal$

4.- Las entalpias normales de formación del cloruro de Zinc sólido y del cloruro de Hidrogeno gas son, respectivamente -99,55 y -22,03 Kcal/mol y sus entalpias de disolución en agua son, respectivamente 15,72 y -17,44 Kcal/mol. Con estos datos determine la entalpia de reacción entre el Zinc metálico y el Ácido Clorhídrico.

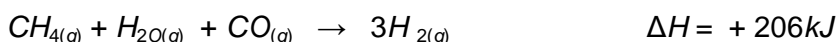
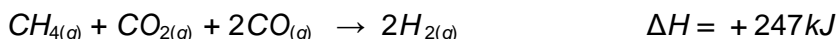
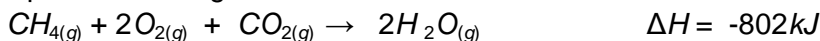
Rpta. $\Delta H = -36,33 Kcal$

5.- Cuando reaccionan 2 moles de $H_2(g)$ y 1 mol de $O_2(g)$ para dar agua líquida se desprenden 572 kJ de calor.

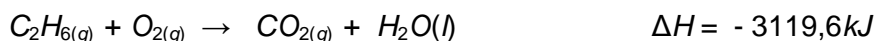


Determinar ΔH° para la reacción: $CH_{4(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 2H_{2(g)}$

A partir de los siguientes datos:

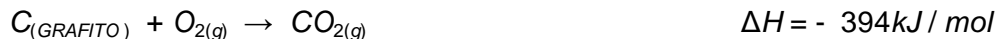
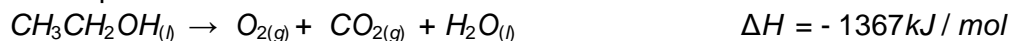


6.- Calcular la entalpia estándar de formación del etano a partir de las siguientes ecuaciones termoquímicas:



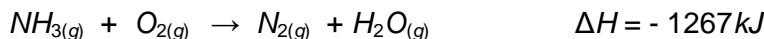
Rpta. -84,6 kJ/mol

7.- Usar la ley de Hess para calcular la entalpia estándar de formación del etanol con los datos aportados



Rpta. -278 kJ/mol

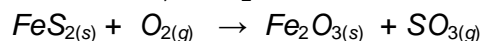
8.- El amoniaco arde en presencia de un catalizador de cobre para formar gas de nitrógeno:



Calcular el cambio de entalpia al quemar 15g de amoniaco.



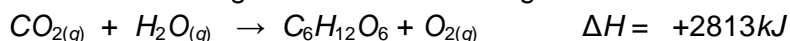
9.- Calcular la cantidad de calor que se libera en la tostación (calentamiento en presencia de oxígeno) de 4,65g de pirita de hierro, FeS_2 .



Siendo ΔH_f° de $FeS_{2(s)} = -177,5$ kJ/mol.

Rpta. -32,1kJ

10.- Las plantas verde sintetizan glucosa mediante la siguiente reacción de fotosíntesis:



a) Calcule la energía necesaria para obtener 1 g de glucosa.

b) Calcule la entalpia de formación de la glucosa si las entalpias de formación del dióxido de carbono gaseoso y del agua líquida son, respectivamente: -393,5 kJ/mol, y -285,5 kJ/mol.

Rpta.a) 15,63kJ ,b) $\Delta H^\circ = -1261,0$ kJ/mol

NOTA: Los ESTUDIANTES deben resolver los ejercicios PARES y los IMPARES los Auxiliares de Docencia.