UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

COORDINACIÓN DE ADMISIÓN Y NIVELACIÓN

ÁREA: SALUD

ASIGNATURA: QUÍMICA

BASE DE DATOS: EJERCICIOS DE ESTEQUIOMETRÍA Y SOLUCIONES.

1. El agente estimulante en el café y el té es la cafeína, una sustancia de masa molar 194 g/mol. La cafeína va a tener una composición en masa de 49.5% de C, 5.15 % de H, 28.9 % de N y 16.5 % de O. Determinar las fórmulas empírica y molecular de la cafeína
2. Un compuesto está formado por C, H y O y su masa molar es de 60 g ・ mol−1. Cuando se queman 30 g del compuesto en presencia de un exceso de oxígeno, se obtiene un número igual de moles de dioxido de carbono (CO2) y de agua. Sabiendo que el dioxido de carbono obtenido genera una presion de 2449 mm Hg en un recipiente de 10 L a 120 ºC de temperatura:

a) Determina la formula empirica del compuesto.

b) Escribe la formula molecular.

1. El análisis centesimal de cierto acido orgánico ha dado el siguiente resultado: C= 40 %, H = 6,66 % y O = 53,34 %. Por otra parte, 20 g del compuesto ocupan un volumen de 11 L a la presión de 1 atm y temperatura de 400 K.

a) Determina la formula empírica del ácido.

b) Determina su fórmula molecular.

1. Un compuesto A presenta la siguiente composición centesimal: C = 85,7 %; H = 14,3 %. Por otro lado, se sabe que 1,66 g del compuesto A ocupan un volumen de 1 L, a la temperatura de 27 ºC, siendo la presión de trabajo 740 mm Hg. Determina:

a) Su fórmula empírica.

b) Su fórmula molecular.

1. Un compuesto orgánico presenta la siguiente composición centesimal: C = 58,5 %; H = 4,1 %; N = 11,4 % y O = 26 %. De otra parte, se sabe que 1,5 g del mismo en fase gaseosa a la presion de 1 atm y temperatura de 500 K ocupan un volumen de 250 mL. Determina:

a) La formula empirica del compuesto.

b) Su formula molecular.

1. Cierto hidrocarburo gaseoso tiene un 81,82 % de carbono y el resto de hidrogeno. Sabiendo que 1 L de este gas a 0 o C y 1 atm de presion tiene una masa de 1,966 g, determina:

a) Su formula empirica.

b) Su masa molecular.

c) La formula molecular de este compuesto.

1. El carburo de silicio o carborundo, SiC, es un abrasivo de gran aplicación industrial. Se obtiene a partir de SiO2 y carbono de acuerdo a la reacción: SiO2(s) + 3 C (s) → SiC (s) + 2 CO (g). Calcula:

a) La cantidad de SiC (en Tm) que se obtendrá a partir de una Tm de SiO2 de riqueza 93 %.

b) La cantidad de carbono (en kg) necesaria para que se complete la reacción anterior.

c) El volumen de CO2 (en m3) medido a 20 o C y 705 mm Hg producido en la reacción.

1. El sulfato de cobre, CuSO4, se utilizó hace años como aditivo en piscinas para la eliminación de las algas. Este compuesto se puede preparar tratando el cobre metálico con ácido sulfúrico en caliente, según la reacción (no ajustada): Cu(s) + H2SO4(aq) → CuSO4(aq) + SO2(g) + H2O (l).

a) Ajusta la reacción molecular.

b) Calcula los mL de ácido sulfúrico de densidad 1,98 g/mL y riqueza del 95 % en peso necesario para reaccionar con 10 g de cobre metálico.

1. Las lamparas antiguas de mineros funcionaban quemando gas acetileno que proporciona una luz blanca brillante. El acetileno se producía al reaccionar el agua (se regulaba gota a gota) con carburo de calcio, CaC2, según la siguiente reacción: CaC2(s) + 2 H2O(l) → C2H2(g) +Ca(OH)2(s). Calcula:

a) La cantidad de agua (en gramos) que se necesita para reaccionar con 50 g de CaC2 del 80 % de pureza.

b) El volumen de acetileno (L) medido a 30 ºC y 740 mm Hg producido como consecuencia de la anterior reacción.

c) La cantidad en gramos de Ca(OH)2 producida como consecuencia de la anterior reacción.

1. Cierto compuesto organico solo contiene C, H y O, y cuando se

produce la combustion de 4,6 g del mismo con 9,6 g de oxigeno, se obtiene 8,8 g de CO2 y 5,4 g de

agua. Ademas, se sabe que 9,2 g de dicho compuesto ocupan un volumen de 5,80 L medidos a la

presion de 780 mm Hg y 90 o C.

Determina:

a) La fórmula empírica de este compuesto.

b) La fórmula molecular de este compuesto.

1. ¿Qué masa de ácido sulfúrico se podrá obtener a partir de 250 g de azufre 98 % de pureza?
2. ¿Qué masa de óxido resulta necesaria para obtener 3150 g de ácido nítrico?, ¿cuántos moles de agua reaccionan?.
3. Se hacen reaccionar 5,5 litros de oxígeno medidos en CNPT con cantidad suficiente de nitrógeno, calcular: a) Los moles de nitrógeno que reaccionan. b) Volumen de nitrógeno necesario. c) Número de moléculas del compuesto formado, sabiendo que se obtiene anhídrido nítrico.
4. En condiciones adecuadas el clorato potásico, KClO3, reacciona con el azufre según la siguiente reacción no ajustada: KClO3(s) + S (s) → KCl (s) + SO2(g). Se hacen reaccionar 15 g de clorato potásico y 7,5 g de azufre en un recipiente de 0,5 L donde previamente se selló al vacío.

a) Escribe la ecuación ajustada de esta reacción.

b) Explica cuál es el reactivo limitante y calcula la cantidad (en gramos) de KCl obtenido.

c) Calcula la presión en el interior del recipiente si la reacción anterior se realiza a 300 ºC.

1. La urea, CO(NH2)2, es un compuesto de gran importancia

industrial en la fabricación de fertilizantes. Se obtiene haciendo reaccionar amoniaco, NH3, con dióxido de carbono, CO2, de acuerdo con la reacción: NH3+ CO2 → CO(NH2)2+ H2O. Calcula:

a) La cantidad de urea (en gramos) que se obtendría al hacer reaccionar 30,6 g de amoniaco con 30,6 g de dióxido de carbono.

b) La cantidad (en gramos) del reactivo inicialmente presente en exceso que permanece sin reaccionar una vez se ha completado la reacción.

c) La cantidad (en Kg) de amoniaco necesaria para producir 1.000 Kg de urea al reaccionar con un exceso de dióxido de carbono.

1. El titanio es un metal con numerosas aplicaciones debido a su baja densidad y resistencia a la corrosión. La primera etapa en la obtención del titanio es la conversión de la mena rutilo, TiO2(s), en tetracloruro de titanio, TiCl4(g), mediante reacción con carbono y cloro, de acuerdo con la siguiente reacción:

TiO2(s) + C (s) + Cl2(g) → TiCl4(g) + CO (g).

a) Ajusta la reacción y calcula los gramos de TiCl4 que se obtendrán al hacer reaccionar 500 g de una mena de TiO2 del 85,3 % de riqueza, y 426,6 g de cloro y en presencia de un exceso de carbono.

b) Si la reacción anterior se lleva a cabo en un horno de 125 L de volumen, cuya temperatura se mantiene a 800 ºC. ¿cuál será la presión en su interior cuando finalice la reacción?

1. A partir de 11 L de flúor que reacciona con hidrógeno se obtiene ácido fluorhídrico. Si la reacción se da con un 79% de rendimiento, ¿cuánto ácido fluorhídrico se obtendrá? La reacción es: Br2 +H2 →2 HBr
2. Se hacen reaccionar 75 g de ácido sulfúrico con 75 g de carbonato cálcico. Formula y ajusta la reacción e indica cuál es el reactivo limitante.

carbonato cálcico + ácido sulfúrico® sulfato cálcico + dióxido de carbono + agua

1. Se hacen reaccionar 89 L de bromo con hidrógeno suficiente para que reaccione todo el bromo. ¿Qué volumen de ácido bromhídrico al 30% de 1,9 g/cm3 de densidad se obtendrá?
2. **A partir de 140 g de carbonato cálcico se obtienen, a 23ºC y 760 mm de Hg de presión, 25 L de dióxido de carbono. ¿Cuál ha sido el rendimiento de la reacción?**
3. Se prepara una solución que contiene 6,9 g de NaHCO3 con 100 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje %m/m del soluto en esta solución?
4. Una muestra de 2,5 g de agua contiene 5,4 microgramos de Zn2+. ¿Cuál es la concentración de Zn en partes por millón?
5. Calcule la masa de cromato sódico, Na2CrO4 necesario para preparar 200 g de una solución al 20,0%p/p de Na2CrO4
6. Calcule la molaridad, M, de una solución que contiene 3,65 gramos de HCl en 2,00 litros de solución.
7. Calcule la molaridad de una solución que contiene 49,04 g de H2SO4 en 250 mL de solución.
8. El ácido sulfúrico comercial, H2SO4 es del 98,0% en peso, y su densidad es 1,84 g/ mL. Calcule su molaridad.
9. Si se disuelven 456 g de NaCl en agua suficiente para completar 5000 g de solución, determinar la concentración de la solución expresada en %p/p.
10. Si se dispone de una solución 33%p/p determinar la masa en gramos de solución que contiene 45 g de soluto.
11. Calcular que masa (g) de NaOH y de agua se requieren para preparar 300 g de solución al 21%p/p.
12. Indique como prepararía 234 g de solución 10% p/p de KCl
13. En el laboratorio se preparan 3 soluciones de CuCl de la siguiente forma:

Solución 1: Se disuelven 34 g de sal en 345 g de agua.

Solución 2: Se disuelven 24 g de sal en 245 g de agua.

Solución 3: Se disuelven 45 g de sal en 445 g de agua.

Al respecto determina:

1. Cual solución es más concentrada.
2. Si se toman 100 g de cada solución indica la masa de soluto contenida en cada una de ellas
3. Se mezclan 234 g de solución de sal al 2% p/p con 456 g de solución de la misma sal, pero al 4 % p/p, al respecto determina:
4. La concentración final de la solución
5. La masa de soluto que están presentes en esta solución.
6. La masa de solvente contenida en esta solución.
7. Se dispone de 100 g de solución al 34% p/p, si esta solución se diluye agregando 300 g de agua, Calcula su nueva concentración en %p/p.
8. Se dispone de 200 g de solución al 7%p/p de NaOH, si a esta solución se le agregan 34 g más de NaOH determina su nueva concentración %p/p.
9. Se dispone de 1 litro de solución al 4% p/v de HCl, determine en que volumen de esta solución están contenidos 22 g de soluto.
10. Si se disuelven 39 g de soluto en 200 g de agua, formándose una solución de densidad 1,2 g/mL. Determina el %p/p y el %p/v de la solución formada.
11. Completar la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SUSTANCIA  | MASA DEL STO | MOL DEL STO | VOLUMEN DE SOL | MOLARIDAD |
| HNO3 |  |  | 35,0 mL | 2,20 mol/L |
| KOH |  | 0,125 mol |  | 1,50 mol/L |
| KBr | 5,00 g |  | 0,250 L |  |
| NaOH |  |  |  | 0,5 mol/L |

1. Una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl, al 20 % en masa, posee una densidad de 1,056 g . cm-3. Calcula: a) La molaridad. b) La fracción molar de soluto.
2. Calcular el volumen de una solución al 50% en masa de ácido perclórico de densidad 1,41g/mL necesario para preparar 750 mL de solución de ácido perclórico 0,25M
3. Si se disuelven 1,5 moles de NaOH en 170g de agua, si la densidad de la solución es de 1,32 g/mL. Calcular:
4. %m/m
5. %m/V en g/L
6. Una muestra de agua de mar contiene 15 g de NaCl de densidad 2,16 g/cm3 en 300g de agua. Expresar su concentración en %m/m, %V/V, molaridad y molalidad.