

QUÍMICA GENERAL. Curso 2004-2005

PROBLEMAS Y CUESTIONES

TEMA 2: PROBLEMAS DE ESTEQUIOMETRÍA.

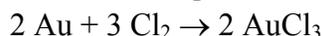
2.1. Calcular el número de moles de etano que hay en una muestra de 0.334 g de dicho gas. ¿Cuántas moléculas contiene? ¿Y cuántos átomos de hidrógeno?

2.2. El líquido volátil etilmercaptano, C_2H_6S , es una de las sustancias más malolientes conocidas. Se utiliza en el gas natural para hacer detectables los escapes de gas. ¿Cuántas moléculas de etilmercaptano hay en una muestra de 1 μL ? La densidad del etilmercaptano es 0.84 g/mL.

2.3. El hidrógeno reacciona con oxígeno para formar agua. a) ¿Qué masa de oxígeno se consumirá en la reacción completa de 6.86 g de hidrógeno? b) ¿Qué masa de agua se producirá?

2.4. El aluminio reacciona con el ácido clorhídrico dando cloruro de aluminio e hidrógeno. Una aleación que se emplea en estructuras de aviones está formada por 93.7% de Al y 6.3% de Cu. La aleación tiene una densidad de 2.85 g/cm³. Una pieza de 0.691 cm³ de esta aleación reacciona con un exceso de clorhídrico. Si suponemos que todo el aluminio pero nada del cobre reacciona con este ácido, ¿qué masa de hidrógeno se obtendrá?

2.5. El oro resiste el ataque químico de la mayoría de los reactivos, pero el cloro gaseoso a altas temperaturas reacciona con él. A 450°C se produce la reacción:



Si se introducen 10 g de oro y 10 g de cloro, determinar: a) el reactivo limitante, b) la masa de cloruro de oro (III) formada, c) la masa del reactivo que queda en exceso.

2.6. El magnesio metálico y el oxígeno reaccionan para formar óxido de magnesio, que es un sólido blanco. Si se hacen reaccionar 36.5 g de magnesio y 27.0 g de oxígeno, a) ¿cuántos gramos (y de qué reactivo) sobrarán?, b) ¿qué masa de óxido de magnesio se producirá?, c) Si en realidad se obtienen 59.1 g de óxido de magnesio, ¿cuál es el rendimiento de la reacción?

2.7. Calcular la masa de ciclohexanol ($C_6H_{11}OH$) necesaria para obtener 45.0 g de ciclohexeno (C_6H_{10}) mediante la reacción



sabiendo que la reacción tiene un rendimiento del 86.2 % y el ciclohexanol tiene una pureza del 92.3 %.

2.8. a) ¿Cuál es el volumen ocupado por 13.7 g de cloro gas a 45°C y 745 mmHg?; b) ¿Cuál es la presión, expresada en pascales, ejercida por 1242 g de CO (g) confinados en un recipiente cilíndrico de 25.0 cm de diámetro y 1.75 m de altura a -25°C?

2.9. Una muestra de 1.27 g de un óxido de nitrógeno, que puede ser NO o N₂O, ocupa un volumen de 1.07 L a 25°C y 737 mmHg. ¿De qué óxido se trata?

2.10. Suponiendo que el dióxido de carbono obedece a la ley de los gases ideales, calcular su densidad a

- a) 1.20 atm y 27°C
- b) 95000 N/m² y 450 K.

2.11. Una vasija de 10 L a 20°C contiene una mezcla gaseosa de dióxido de carbono y nitrógeno, siendo la presión total de 1.5 atm. La mezcla contiene un 25% en moles de N₂. Calcular: a) el número total de moles; b) la presión parcial de cada gas; c) el número de moles de cada uno.

2.12. El clorato potásico sólido se descompone térmicamente dando cloruro potásico sólido y oxígeno gas. ¿Cuál será la presión ejercida por el oxígeno formado a partir de 100 g de clorato potásico del 90 % de pureza al mantenerlo a 27°C en un recipiente de 5 litros?

2.13. El nitrato de potasio se obtiene a partir de cloruro potásico y ácido nítrico en presencia de oxígeno, reacción que también genera cloro gas y agua.

- a) ¿Cuántos kilogramos de nitrato potásico se obtendrán como máximo a partir de 50 kg de cloruro potásico y 50 kg de ácido nítrico?
- b) ¿Qué volumen de cloro se obtendrá medido sobre agua a 27°C y 750 mmHg? (Dato: la presión de vapor de agua a 27°C vale 26 mmHg).
- c) Si en realidad se obtuvieron 45 kg de nitrato potásico, ¿cuál fue el rendimiento de la reacción?

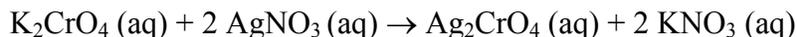
2.14. Calcular la molaridad de:

- a) Una disolución preparada disolviendo 5.00 g de glucosa (C₆H₁₂O₆) en suficiente agua para formar 100 mL de disolución.
- b) Una disolución preparada tomando 15.00 mL de una disolución de cromato potásico 0.450 M y diluyendo con agua hasta 100.00 mL.
- c) Una disolución preparada disolviendo 25.0 mL de etanol (densidad = 0.789 g/mL) en agua suficiente para preparar 250 mL de disolución.

d) Una disolución concentrada de ácido clorhídrico cuyo porcentaje en masa es del 36.0 % y cuya densidad es de 1.179 g/mL.

2.15. ¿Cuántos mililitros de una disolución de nitrato de plata 0.150 M son necesarios para reaccionar completamente con 175 mL de una disolución de cromato potásico 0.0855 M?

La reacción que tiene lugar es:



¿Qué masa de cromato de plata se obtiene?

2.16. El aluminio sólido reacciona con el ácido clorhídrico produciendo hidrógeno gas y cloruro de aluminio. Si agregamos a 721 mL de una disolución 0.586 M de ácido clorhídrico 35.4 g de aluminio, a) ¿qué volumen de hidrógeno se formará medido a 20°C y 1.2 bar de presión?, b) ¿cuánto y de qué reactivo sobrar?

2.17. En un recipiente de 20 litros se colocan 10 g de sulfuro de hierro (II) sólido y oxígeno a 27°C y 700 mmHg. Tiene lugar la reacción en la cual se forma óxido de hierro (III) sólido y óxido de azufre (IV) gas. Si después de cierto tiempo se han formado 4 g de óxido de hierro, se desea saber la presión en el recipiente, suponiendo la temperatura constante.

SOLUCIONES

2.1. 0.0111 moles; $6.69 \cdot 10^{21}$ moléculas; $4.01 \cdot 10^{22}$ átomos.

2.2. $8.1 \cdot 10^{18}$ moléculas.

2.3. 54.4 g O₂; 61.3 g H₂O.

2.4. 0.207 g.

2.5. a) Au; b) 15.4 g; c) 4.6 g Cl₂

2.6. a) 3.0 g O₂; b) 60.5 g ; c) 97.6 %.

2.7. 69.0 g.

2.8. a) 5.14 L; b) $1.06 \cdot 10^6$ Pa.

2.9. NO

2.10. a) 2.15 g/L; b) 1.12 g/L.

2.11. a) 0.624 moles; b) 0.375 atm N₂ y 1.125 atm O₂; c) 0.156 moles N₂ y 0.468 moles O₂.

2.12. 5.42 atm.

2.13. a) 67.8 kg; b) 8660 L; c) 66.4%.

2.14. a) 0.278 M; b) 0.0675 M; c) 1.71 M; d) 11.6 M.

2.15. a) 200 mL; b) 4.96 g.

2.16. a) 4.28 L; b) 31.6 g Al.

2.17. 665 mmHg.