

28ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
17 DE SEPTIEMBRE DE 2018
CERTAMEN ZONAL–NIVEL INICIAL

(Utiliza solamente la tabla periódica suministrada por los docentes para resolver el examen)

Datos útiles:

Número de avogadro = $6,02 \times 10^{23}$

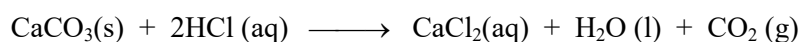
$R = 0,082 \text{ atm L / K mol}$

$P V = n R T$

$T (\text{K}) = T (\text{°C}) + 273,15$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,0131 \text{ bar} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$

1. En la siguiente reacción química:



Si se hacen reaccionar 20,0 g de carbonato de calcio con una cantidad suficiente de ácido clorhídrico, responde:

a) ¿Qué masa de cloruro de calcio se formará?

(i) 44,4 g

(ii) 22,2g

(iii) 0,22Kg

(iv) 20,0g

b) ¿Qué volumen de dióxido de carbono, a 25° C y 1 atm de presión, se desprenderá?

(i) 2,44 L

(ii) 4,89 L

(iii) 489mL

(iv) 244mL

2. Señala con una cruz la afirmación correcta:

a) El número de átomos que hay en 5 g de O_2 es igual al número de moléculas que hay en 10 g de O_2 .

b) La masa atómica de un elemento es la masa en gramos de un átomo de dicho elemento.

c) Masas iguales de dos elementos distintos A y B contienen el mismo número de átomos.

d) El número de moléculas de un gas en un volumen determinado depende del tamaño de las moléculas.

e) Un mol de hierro ocupa un volumen de 22,4 L.

3. Si se calientan 200 mL de un gas desde 10 °C a 20 °C manteniendo constantes el número de moléculas y la presión, el volumen que ocupará será aproximadamente:

(a) 50mL

(b) 200mL

(c) 207,1mL

(d) 414,2 mL

4. Cierta volumen de un gas está sometido a una presión de 760 mmHg cuando su temperatura es de 25 °C. ¿A qué temperatura deberá estar para que su presión sea de 900 mm Hg?

(a) -39,5 °C

(b) 29,6 °C

(c) 79,9 °C

(d) 35,3 °C

5. Un vendedor de globos tiene un tubo de 30 L lleno de hidrógeno a la temperatura de 25 °C y sometido a una presión de 8 atm. ¿Cuántos globos de 2 L, a 1 atm de presión y misma temperatura, podría llenar con todo el hidrógeno del tubo?

Cantidad de globos= _____

6. ¿Cuál es la densidad del $F_2(g)$ en una muestra que ejerce una presión de 95 mmHg a $0^\circ C$?

- (a) 0,21 g/L (b) 1,6g/L (c) 0,16 g/L (d) 1,1 g/L

7. La concentración del ion cloruro en una solución de cloruro de calcio es 2,0 M. Sería, entonces, correcto clasificar a esta solución como:

- (a) 2,0 M de Ca^{2+} (b) 2,0 M de $CaCl_2$ (c) 4,0 M de $CaCl_2$
(d) 1,0M de $CaCl_2$ (e) 4,0 M de Cl^-

8. Si se toman 100 mL de una solución de HCl 2 M y se llevan a 1 L de volumen final. ¿Cuál será la concentración molar de la solución resultante?

- (a) 0,1 M (b) 0,2M (c) 2,0M (d) $10^{-2}M$

9. ¿Cuál es la concentración del ion sodio en una solución elaborada al mezclar 100 mL de Na_2SO_4 0,100 M, 100 mL de NaCl 0,250 M y 200 mL de Na_3PO_4 0,0250 M? Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

- (a) 0,100 M (b) 0,120M (c) 0,150 M (d) 0,060M (e) 0,040M

10. Una solución acuosa de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,25 g/mL y contiene un 34,0 % en peso de ácido sulfúrico. Determina la masa de ácido sulfúrico en 200 mL de solución.

Masa de $\text{H}_2\text{SO}_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ g

11. Se prepara una solución disolviendo 85,0 g de NH_3 en suficiente agua para producir 1,00 L de solución. Se conoce, además, que esta solución tiene una densidad de 0,960 g/mL. ¿Cuál es la molalidad (m) del amoníaco en la solución?

- (a) 5,21 (b) 5,00 (c) 5,71 (d) 4,61 (e) 4,78

12. ¿Qué masa de dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($M_r = 294$ g/mol) deberá pesarse para preparar 500 mL de una solución acuosa que contenga 10 ppm de cromo?

Masa de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \underline{\hspace{2cm}}$ mg

13. ¿Qué volumen de una solución de hidróxido de sodio 0,30 M se necesita para neutralizar 10 mL de una solución H_2SO_4 0,15 M?

- (a) 20 mL (b) 5 mL (c) 15 mL (d) 30 mL (e) 10 mL

14. Una sosa cáustica comercial contiene hidróxido de sodio e impurezas que no tienen carácter ácido-base. Para determinar la pureza de esta muestra comercial se disuelven 25,06 g en agua hasta obtener un volumen total de 1 L de solución. 10 mL de esta solución se tratan con una solución de ácido clorhídrico 0,50 M, necesitándose para la completa reacción del hidróxido de sodio contenido en la muestra, 11,45 mL de dicha solución.

a) Escribe la ecuación química correspondiente a la reacción que tiene lugar.

b) Determina la concentración molar de NaOH en la solución valorada.

[NaOH] = _____ M

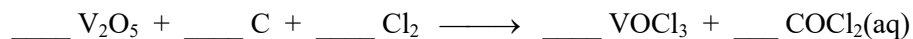
c) Calcula el porcentaje en masa de hidróxido de sodio puro que contiene la sosa cáustica comercial.

% NaOH = _____ %

15. Una solución acuosa de etilenglicol ($C_2H_4(OH)_2$, $M_r = 62,07 \text{ g/mol}$) está compuesta por etilenglicol al 10,00 % en peso. ¿Qué porcentaje de las moléculas presentes son moléculas de agua?

% de moléculas de agua = _____ %

16. Considera la siguiente reacción (la ecuación NO está balanceada):



Cuando la reacción está balanceada, muestra que por cada mol de VOCl_3 formado se requieren:

- (a) 1 mol de C (b) 1,5 moles de C (c) 0,667 moles de C (d) 3 moles de C

17. 20,0 g de un cloruro de un metal desconocido M, MCl , se disuelven en 100 mL de agua. Si se requieren de 357 mL de AgNO_3 de concentración 0,750 M, para precipitar todo el cloruro de la solución como AgCl (s), ¿cuál es la identidad del metal desconocido M?

La reacción de precipitación es la siguiente: $\text{MCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{MNO}_3(\text{aq})$

Muestra tus cálculos en el siguiente recuadro y marca la opción que consideres correcta al final.

(a) Ag (b) Na (c) Li (d) Tl (e) K