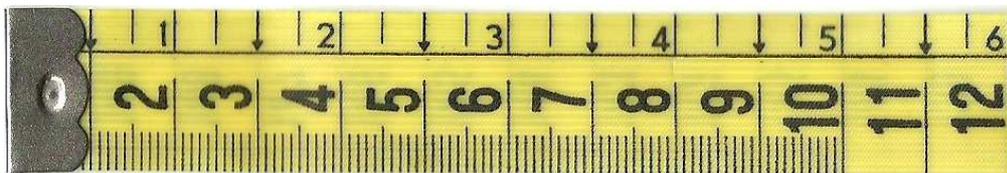


# V MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA ASTURIAS – 2011

- Se responderá escribiendo un aspa en el recuadro correspondiente a la respuesta correcta o a la que con carácter más general suponga la contestación cierta más completa en la HOJA DE RESPUESTAS.

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

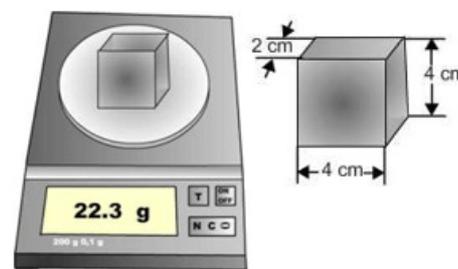
1. ¿Qué precisión tiene un metro de costura?



- 0,1 mm hasta los 10 cm y 0,5 mm en adelante.
- 1 mm hasta los 10 cm y 5 mm en adelante.
- 1 mm hasta los 10 cm y 1 cm en adelante.
- 1 cm hasta los 10 cm y 5 cm en adelante.

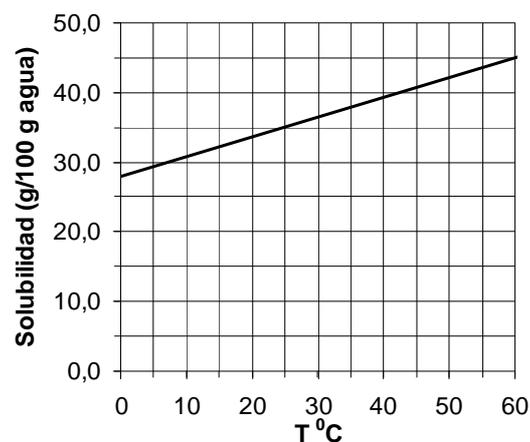
2. La densidad del objeto de la figura vale:

- 0,70 g/cm<sup>3</sup>.
- 1,43 g/cm<sup>3</sup>.
- 2,23 g/cm<sup>3</sup>.
- 6,97 g/cm<sup>3</sup>.



3. Una sustancia es soluble en agua. La solubilidad frente a la temperatura se representa en la gráfica adjunta. Disponemos de 35 g de sustancia y de 100 cm<sup>3</sup> de agua, lo calentamos a varias temperaturas y agitamos la mezcla hasta que su aspecto no varía. Indicar la respuesta FALSA

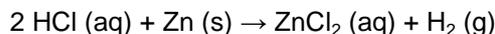
- A 5 °C permanecen sin disolver 5 g de sustancia
- A 25 °C se obtiene una disolución saturada
- Si estando a 25 °C se calienta a 30 °C la disolución sigue siendo saturada al alcanzar previamente el punto de saturación.
- A 45 °C se ha disuelto totalmente



4. Los elementos X e Y tienen respectivamente 2 y 7 electrones de valencia. Cuando reaccionan:

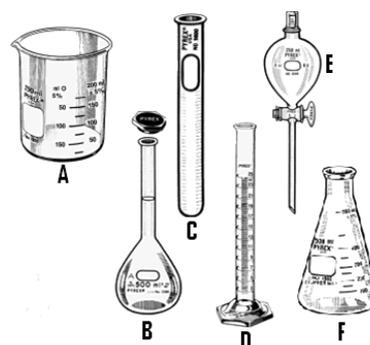
- Forman un compuesto iónico de fórmula XY
- Forman un compuesto iónico de fórmula XY<sub>2</sub>
- Forman una molécula covalente
- No pueden reaccionar

5. Entre las opciones siguientes, elige aquella en la que NO haya ninguna sal:
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$
  - $\text{CH}_4$ ,  $\text{AgF}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
  - $\text{KBr}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{SO}_3$
  - $\text{CaO}$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{NaOH}$
6. El ácido clorhídrico reacciona con el cinc dando cloruro de cinc e hidrógeno gaseoso (que se desprende). La reacción se puede representar mediante la siguiente ecuación química:



En un experimento se comprobó que 3,3 g de Zn reaccionaron totalmente y se obtuvieron 0,1 g de  $\text{H}_2$  y 6,8 g de  $\text{ZnCl}_2$ . La masa de HCl que reaccionó con el Zn es:

- 2,0 g
  - 3,6 g
  - 6,5 g
  - 7,3 g
7. El dibujo adjunto representa material de laboratorio, ¿qué apartado es correcto?
- A: Matraz; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
  - A: Probeta; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Vaso; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
  - A: Vaso de precipitados; B: Matraz; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer
  - A: Vaso de precipitados; B: Matraz aforado; C: Tubo de ensayo; D: Probeta; E: Embudo de decantación; F: Erlenmeyer



8. La ingesta diaria recomendada de vitamina B<sub>1</sub> para un chico de 15 años es  $1,5 \times 10^{-3}$  g. Sabiendo que una taza de guisantes aporta 0,387 mg de esta vitamina, para asegurar el aporte mínimo diario, se debería ingerir (suponiendo que sólo se comiera guisantes) un número de tazas igual a :
- 2
  - 3
  - 4
  - 5



9. ¿Para qué experiencia se ha realizado este montaje?
- Neutralización
  - Cristalización
  - Decantación
  - Destilación
10. Para cada uno de los elementos del Sistema Periódico se cumple que el número atómico es el mismo:
- Para el elemento neutro y para el elemento ionizado positiva o negativamente
  - Para un ión halógeno con carga negativa y para el gas noble contiguo en el Sistema Periódico.
  - Que el número de protones del núcleo, pero no siempre coincide con el de electrones del átomo neutro
  - Que el número de neutrones del núcleo

11. Al hacer reaccionar Zn con HCl se obtiene  $\text{ZnCl}_2$  y se desprende  $\text{H}_2$ . Los gramos de cloruro de zinc que se obtienen a partir de 200 gramos de zinc son :

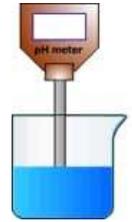
Datos: Masas atómicas (u):  $\text{H} = 1,0$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{Zn} = 65,4$

- 200 g
- 337 g
- 417 g
- 834 g

12. Los elementos químicos en el sistema periódico actual se clasifican atendiendo a su:

- a) Radio.
- b) Carácter atómico.
- c) Masa atómica.
- d) Número atómico.

13. La escala pH es utilizada para medir la acidez de una disolución. En la figura se puede ver un pH-metro introducido en agua a la que se ha añadido unas gotas de vinagre. ¿Cuánto marcará?



- a) 0 (cero)
- b) Menos de 7
- c) Igual a 7
- d) Más de 7

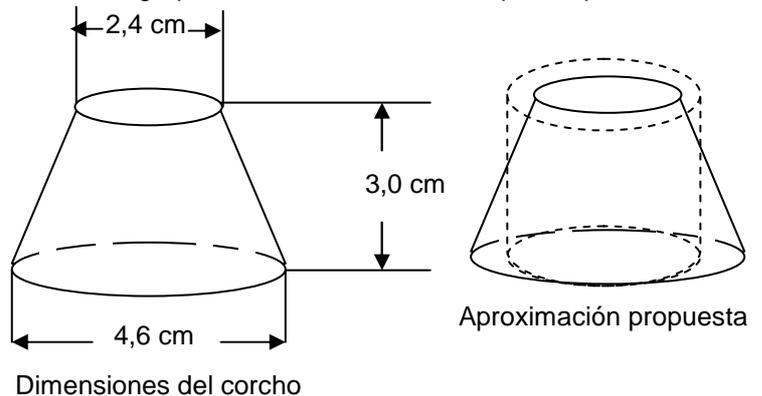
14. La solubilidad del azúcar en agua a 100°C es de 490g/100cm<sup>3</sup>, si añadimos 80 g de azúcar a 15 mL de agua hirviendo:

- a) Se disolverán totalmente
- b) Se disolverán 6,5 g
- c) Se disolverán 7,35×10<sup>4</sup> mg
- d) Se disolverán 650 dg

15. Con el fin de determinar la densidad de un corcho un grupo de alumnos considera que se puede calcular su volumen aproximándolo al de un cilindro que tenga la misma altura que el corcho y como radio la media de los radios del tronco de cono.

Si suponemos que el verdadero valor del volumen del corcho es 29,8 cm<sup>3</sup>. El error relativo al evaluar el volumen según el procedimiento descrito es:

- a) 2,3 %
- b) 3,1 %
- c) 5,6 %
- d) 8,6 %



16. Disponemos de cuatro disoluciones de sal común (NaCl) en agua cuyas proporciones son:

Disolución	A	B	C	D
masa de soluto (g)	50	80	80	40
volumen de la disolución (L)	1	1	2	0,25

- a) La disolución más diluida es la A
- b) La disolución más concentrada es la B
- c) La disolución más concentrada es la C
- d) La disolución más concentrada es la D

17. Se mezclan dos disoluciones de cloruro de sodio, de una tomamos 150 ml de disolución de concentración 120,0 g/L y de la otra 250 cm<sup>3</sup> de disolución de concentración 74,4 g/L. Suponiendo que los volúmenes sean aditivos. La concentración de la nueva disolución, medida en g/L es:

- a) 48,6
- b) 85,4
- c) 91,5
- d) 95,4

18. Este año se conmemora el Año Internacional de la Química porque, entre otras cosas, hace 100 años que María Curie recibió el Premio Nobel de Química (en 1911). Dicho premio le fue concedido por:



- a) El descubrimiento del Polonio (Po) y el Radio (Ra)
- b) Su modelo atómico basado en fenómenos radiactivos
- c) El descubrimiento del efecto piezoeléctrico.
- d) El aislamiento e identificación de los primeros lantánidos.

19. Un gas que se utiliza mucho para cocinar y para calefacción es el butano. Su fórmula es  $C_4 H_{10}$  y, como todos los hidrocarburos, arde con el oxígeno del aire dando dióxido de carbono y agua. La reacción es:

- a)  $C_4 H_{10} + 13 O \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$
- b)  $C_4 H_{10} + 9 O \rightarrow 4 CO + 5 H_2O$
- c)  $C_4 H_{10} + 13/2 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$
- d)  $C_4 H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$

20. Si mezclamos 0,8 litros de alcohol, de densidad  $0,79 \text{ g/cm}^3$ , con 1,2 litros de agua, de densidad  $1 \text{ g/cm}^3$ . La concentración de la disolución resultante, en tanto por ciento en masa, será:

- a) 34,5
- b) 40,0
- c) 60,0
- d) 65,5

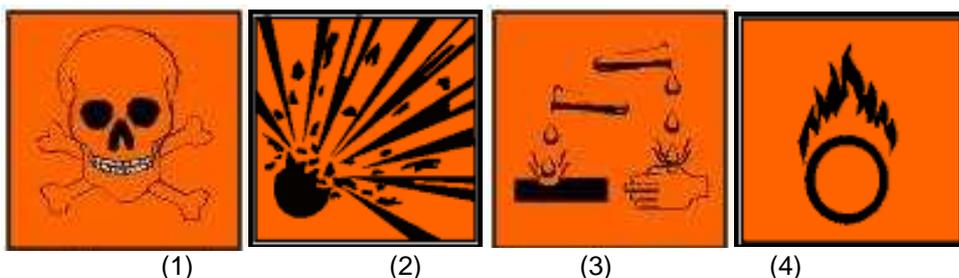
21. ¿Dónde hay más moléculas, en un mol de amoníaco ( $NH_3$ ) o en un mol de tetracloruro de carbono ( $CCl_4$ )?

- a) El amoníaco.
- b) El tetracloruro de carbono.
- c) Tienen las mismas.
- d) Necesitamos los datos de las masas atómicas para poder saberlo.

22. Si llenamos un recipiente con agua y otro, exactamente igual, con aceite, entonces:

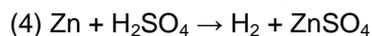
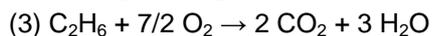
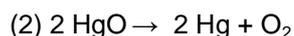
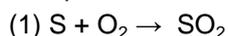
- a) Los dos tendrán la misma masa
- b) La masa de cada recipiente dependerá de la densidad de las sustancias
- c) El volumen que ocupan depende de su densidad
- d) Al echar uno sobre otro se forma una disolución

23.Cuál de las secuencias corresponde al significado de los siguientes pictogramas de seguridad para productos químicos:



- a) Irritante, inflamable, corrosivo, comburente.
- b) Tóxico, inflamable, nocivo, comburente.
- c) Nocivo, explosivo, irritante, inflamable.
- d) Tóxico, explosivo, corrosivo, comburente.

24. Las reacciones que se citan a continuación son de::



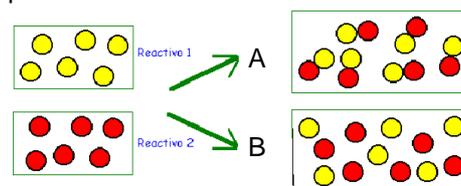
	(1)	(2)	(3)	(4)
a)	Oxidación	Descomposición	Síntesis	Desplazamiento
b)	Descomposición	Síntesis	Combustión	Metalización (Zn)
c)	Síntesis	Desplazamiento	Descomposición	Combustión
d)	Síntesis	Descomposición	Combustión	Desplazamiento

25. En una reacción endotérmica:

- La energía necesaria para romper los enlaces es mayor que la que se libera al producirse los nuevos enlaces.
- La energía necesaria para romper los enlaces es menor que la que se libera al producirse los nuevos enlaces.
- La energía necesaria para romper los enlaces es igual a la que se libera al producirse los nuevos enlaces.
- Las reacciones endotérmicas necesitan un catalizador.

26. En el siguiente esquema los recuadros de la derecha **A** y **B** indican que:

- En ambos se ha producido una reacción química.
- En **A** se ha producido una reacción química y en **B** una mezcla
- En **B** se ha producido una reacción química y en **A** una mezcla
- En ambos no se ha producido una reacción química



27. En un vaso de precipitados un alumno echa dos gramos de una sustancia pura sólida (NaCl) y luego otros dos gramos de otra sustancia pura también sólida y diferente de la anterior (C). Ambas sustancias no reaccionan. En consecuencia, cada sustancia está en la mezcla en una proporción del 50% en masa. Podemos afirmar SIEMPRE que:

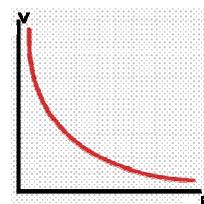
- La proporción en moles de cada sustancia en la mezcla es del 50 %.
- La proporción de moléculas presentes de cada sustancia es del 50 %.
- La proporción de átomos presentes es del 50%.
- Las respuestas anteriores son todas falsas.

28. La decantación es una técnica que NO permite separar:

- Los componentes de una disolución
- Los componentes de una mezcla heterogénea
- Dos líquidos inmiscibles
- Un sólido sumergido en un líquido

29. La gráfica muestra la relación entre el volumen y la presión de un gas a temperatura constante, por lo tanto:

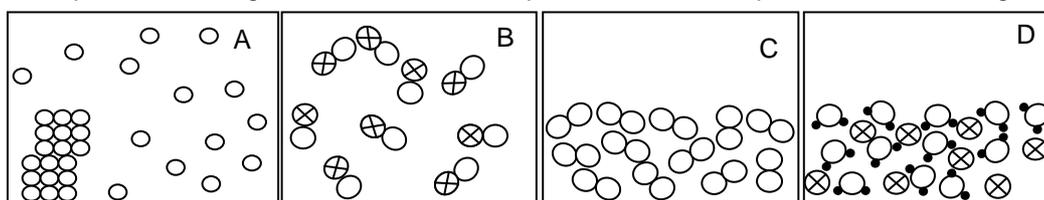
- No nos da ninguna información relevante
- Ambas magnitudes son directamente proporcionales
- Al aumentar el volumen, aumenta la presión
- Podemos obtener una relación matemática entre P y V



30. Un cambio químico es un proceso en el que:

- Cambia la naturaleza de las sustancias.
- Se detecta al aparecer nuevas sustancias y al producirse un cambio térmico.
- Se reorganizan los enlaces entre las sustancias que intervienen.
- Todas las respuestas son ciertas.

31. El llamado efecto invernadero se debe principalmente a:
- El  $\text{CO}_2$  emitido a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles
  - La eliminación de ozono en las altas capas de la atmósfera
  - La destrucción masiva de bosques
  - Las cubiertas de plástico que se ponen para poder cultivar frutas y verduras durante todo el año
32. Una botella de cerveza tiene un 5 % en volumen de alcohol. Si bebemos un botellín de 330 mL, ingerimos:
- 16,5 gramos de alcohol
  - 1,65 mL de alcohol
  - 16,5 mL de alcohol
  - Necesitamos conocer la densidad del alcohol para determinar la cantidad que tomamos.
33. El cloruro de calcio se representa mediante la fórmula:  $\text{CaCl}_2$ , que significa que:
- En las moléculas de esta sustancia hay el doble de átomos de cloro que de calcio.
  - En un cristal de esta sustancia hay el doble de iones de cloro que de calcio.
  - En un cristal de esta sustancia hay el doble de iones de calcio que de cloro.
  - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
34. Sobre los esquemas de la figura, donde las bolas representan átomos, podremos decir lo siguiente:



	Sistema homogéneo	Sistema heterogéneo	Sustancia pura
a)	B, C	D	A, C
b)	B, C	A, D	A, B, C
c)	B, C, D	A	A, B, C
d)	A, B, C, D	--	A, B, C

35. En 45,0 gramos de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ), ¿cuántos átomos de potasio hay?  
 Datos: Masas atómicas ( $u$ ) : N: 14,0; O : 16,0; K: 39,1
- $1,24 \times 10^{23}$
  - $2,68 \times 10^{23}$
  - $5,36 \times 10^{23}$
  - $2,68 \times 10^{24}$
36. Se hace reaccionar óxido de calcio con agua para dar hidróxido de calcio [  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$  ]. Se sabe que reaccionan en una proporción en masa  $\text{CaO} / \text{H}_2\text{O}$  de 3,11. Disponemos en un recipiente de 14,02 g de  $\text{CaO}$  y 5,50 g de agua. Indicar la respuesta correcta
- Sobrarán 0,99 g de agua
  - Se formarán 19,52 g del hidróxido de calcio
  - Reaccionan sólo 3,11 g del óxido de calcio, el resto sobraré
  - Reaccionan completamente las dos sustancias
37. Señala la proposición correcta:
- Las redes cristalinas iónicas tienen iones positivos y cationes
  - Las sustancias covalentes nunca forman redes cristalinas
  - Las redes cristalinas metálicas tienen iones positivos y electrones
  - Las redes cristalinas metálicas tienen iones positivos y negativos

38. Son elementos que tienden a formar cationes:

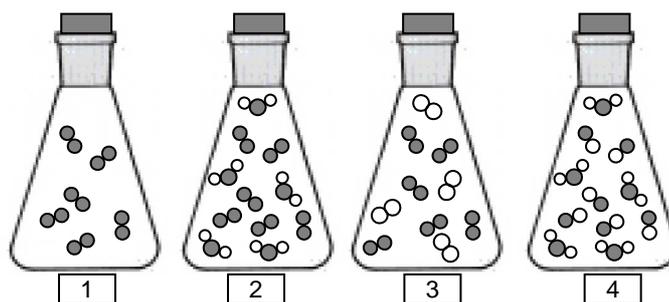
- a) Sodio, litio y calcio
- b) Helio, neón y argón.
- c) Yodo, hierro y aluminio.
- d) Fluor, cloro y bromo.

39. Sean las siguientes temperatura medidas en la escala absoluta:  $-273\text{ K}$  y  $+10\,000\,000\text{ K}$

- a) No son posibles ninguna de las dos.
- b) Es posible la negativa pero no la positiva.
- c) No es posible la negativa pero si la positiva.
- d) Son posibles las dos.

40. ¿Cuál de los recipientes contiene una mezcla de dos sustancias compuestas?

- a) El 1
- b) El 2
- c) El 3
- d) El 4



41. La composición centesimal del  $\text{H}_2\text{SO}_4$  es: (DATOS:  $M(\text{H}) = 1,0$ ,  $M(\text{S}) = 32,1$ ,  $M(\text{O}) = 16,0$ )

- a) 2,0% de H; 60,3% de O; 27,7% de S
- b) 2,0% de H; 65,3% de O; 32,7% de S
- c) 4,0% de H; 63,3% de O; 32,7% de S
- d) 4,0% de H; 65,3% de O; 40,7% de S

42. Una reacción en la que un elemento reemplaza en su posición a uno de los elementos de un compuesto con el que reacciona es una reacción de:

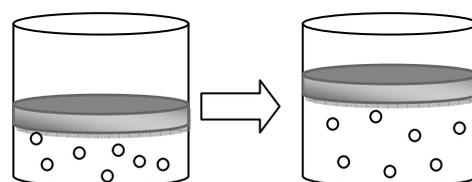
- a) Sustitución.
- b) Descomposición.
- c) Síntesis.
- d) Neutralización.

43. Señala la afirmación correcta:

- a) El efecto invernadero es perjudicial para la vida en el planeta.
- b) La destrucción de la capa de ozono es la causante del cambio climático.
- c) La destrucción de las selvas amazónicas no tiene ningún efecto sobre la contaminación en otros lugares del planeta.
- d) Los óxidos de azufre emitidos a la atmósfera originan la lluvia ácida

44. Una masa de gas encerrada en un recipiente de paredes rígidas se somete a un proceso a presión constante en el que cambia la temperatura y se observa el comportamiento de la figura. Podríamos deducir que durante el proceso:

- a) La temperatura del sistema aumenta
- b) La temperatura del sistema disminuye
- c) La temperatura no influye en este proceso
- d) Este proceso es imposible a presión constante



45. Todos los elementos de un grupo de la tabla periódica tienen propiedades químicas parecidas. Esto es debido a que:
- A que su peso atómico varía de forma regular.
  - Tienen el mismo número de electrones de valencia.
  - Tienen un tamaño similar.
  - Tienen densidades muy parecidas.

46. La información nutricional de una caja de cereales dice que estos contienen 3,5 mg de hierro/100 g de cereales. La CDR (cantidad diaria recomendada) de hierro es de 14 mg/día, pero el organismo solo es capaz de absorber el 10% de lo que se ingiere.

La cantidad de cereales que tiene que tomar al día para absorber la cantidad recomendada es:

- 4000 mg.
  - 40 g.
  - 400 g.
  - 4000 g.
47. El  $^{131}\text{I}$  es un isótopo radiactivo del yodo detectado en el accidente nuclear de Fukushima y cuya peligrosidad radica en su fijación por la glándula tiroides. Un átomo de este isótopo contiene (ayúdate de la imagen de la derecha para contestar):
- 53 electrones, 78 protones y 78 neutrones.
  - 53 electrones, 53 protones y 78 neutrones.
  - 78 electrones, 78 protones y 53 neutrones.
  - 131 electrones, 131 protones y 53 neutrones.

			<b>He</b> <sup>2</sup>
<b>N</b> <sup>7</sup>	<b>O</b> <sup>8</sup>	<b>F</b> <sup>9</sup>	<b>Ne</b> <sup>10</sup>
<b>P</b> <sup>15</sup>	<b>S</b> <sup>16</sup>	<b>Cl</b> <sup>17</sup>	<b>Ar</b> <sup>18</sup>
<b>As</b> <sup>33</sup>	<b>Se</b> <sup>34</sup>	<b>Br</b> <sup>35</sup>	<b>Kr</b> <sup>36</sup>
<b>Sb</b> <sup>51</sup>	<b>Te</b> <sup>52</sup>	<b>I</b> <sup>53</sup>	<b>Xe</b> <sup>54</sup>
<b>Bi</b> <sup>83</sup>	<b>Po</b> <sup>84</sup>	<b>At</b> <sup>85</sup>	<b>Rn</b> <sup>86</sup>

48. Un recipiente cerrado, que contiene  $\text{CO}_2$  gaseoso, se pesa a una temperatura y presión determinadas. Dicho recipiente se vacía y se llena después con  $\text{O}_2$ , a la misma presión y temperatura. De las siguientes proposiciones es correcta:
- El número de moléculas de  $\text{O}_2$  es igual al número de moléculas que había de  $\text{CO}_2$ .
  - El número total de átomos en el recipiente es igual en ambos casos.
  - El recipiente pesa igual en ambos casos.
  - Ninguna de las proposiciones anteriores es correcta.
49. Cuando en un horno se calienta el carbonato de calcio se descompone según el proceso representado por la ecuación:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$ . Sobre este proceso podemos decir:
- Un gramo de  $\text{CaCO}_3$  produce un gramo de  $\text{CO}_2$  y un gramo de  $\text{CaO}$ .
  - 22,4 L de  $\text{CaCO}_3$  produce 22,4 L de  $\text{CO}_2$  y 22,4 L de  $\text{CaO}$  (todo medido en condiciones normales).
  - Un mol de  $\text{CaCO}_3$  produce un mol de  $\text{CO}_2$  y un mol de  $\text{CaO}$ .
  - La ecuación está mal escrita ya que hay una unidad en el primer miembro y dos en el segundo.
50. La configuración electrónica que tiene dos electrones de valencia corresponde a un átomo del elemento:
- Bromo
  - Calcio
  - Oxígeno
  - Sodio