

**Materia: QUÍMICA**

Esta prueba consta de un bloque de preguntas tipo test y otro bloque de problemas. El alumno debe contestar a todas las preguntas tipo test (las cuales sólo tienen una contestación válida) y resolver los 2 problemas correspondientes a una de las opciones A o B. Cada bloque puntúa por igual. Las respuestas incorrectas no restan puntos. Se podrá usar cualquier calculadora y una tabla periódica.

**BLOQUE 1: PREGUNTAS TIPO TEST**

- De las siguientes afirmaciones, indica cuál es falsa: a) el número másico indica la suma del número de protones y de neutrones de un átomo; b) el número atómico indica el número de protones que hay en el núcleo del átomo; c) los átomos neutros contienen siempre igual número de neutrones que de protones; d) la carga eléctrica de los electrones es negativa.
- Señala en cuál de los siguientes compuestos hay mayor número de moléculas: a) 34 g de NH<sub>3</sub>; b) 30 L de O<sub>2</sub> medidos a 300 K y 760 mm de Hg de presión; c) 2 L de CO medidos en condiciones normales; d) 0,75 moles CO<sub>2</sub>.
- Cuando un ácido reacciona con una base obteniéndose una sal y agua, a la reacción se le denomina: a) fotosíntesis; b) reducción; c) neutralización; d) combustión.
- Cuando una reacción química está ajustada, es cierto que: a) el número de moléculas de reactivos es igual al de productos; b) el número de átomos de cada elemento es igual en los reactivos y en los productos; c) hay más átomos de cada elemento en los reactivos que en los productos; d) el número de moléculas de reactivos es mayor que el de productos.
- De los siguientes compuestos, señala el que conduce la electricidad fundido o en disolución: a) CO<sub>2</sub>; b) KI; c) SiO<sub>2</sub>; d) CH<sub>4</sub>.
- Un electrón con números cuánticos (4, 2, 2, +1/2) se encontrará en un orbital: a) 4s; b) 3p; c) 4d; d) 3f.
- De las siguientes afirmaciones, referentes a los elementos químicos F, C, O y N, señala la correcta: a) el elemento más electronegativo es el flúor; b) el de menor volumen atómico es el carbono; c) el nitrógeno es el menos electronegativo; d) el oxígeno puede actuar con valencias 3, 5 y 7.
- De las siguientes configuraciones electrónicas, indica la que no es correcta: a) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>; b) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 3d<sup>10</sup> 4s<sup>2</sup>; c) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>7</sup> 4s<sup>2</sup>; d) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 3d<sup>10</sup> 4s<sup>2</sup> 4p<sup>5</sup>.
- Indica cuál de los siguientes compuestos tiene un mayor porcentaje en masa de hidrógeno: a) H<sub>2</sub>O; b) H<sub>2</sub>S; c) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>; d) CH<sub>3</sub>OH.
- Indica la afirmación verdadera referida a los isótopos de un elemento químico: a) tienen igual número atómico y distinta masa atómica; b) tienen igual número atómico e igual masa atómica; c) tienen igual número de protones y de neutrones; d) tienen igual número de neutrones y de electrones.
- Indica cuál de las siguientes afirmaciones relativas a un mol de amoníaco (NH<sub>3</sub>) no es correcta: a) hay tres moles de átomos de hidrógeno y un mol de átomos de nitrógeno; b) el número de átomos de hidrógeno es triple que el de átomos de nitrógeno; c) el número de átomos de ambos elementos es el mismo; d) la proporción entre los átomos de hidrógeno y de nitrógeno es 3.
- Un enlace covalente se forma: a) entre átomos cuya diferencia de electronegatividad es muy grande; b) entre átomos de elementos metálicos; c) entre átomos de metales y no metales; d) entre átomos cuya diferencia de electronegatividad es muy pequeña.
- De los siguientes elementos químicos: Na, K, Rb y Cs, señala el elemento que tenga menor volumen atómico: a) Na; b) K; c) Rb; d) Cs.
- El agua y el alcohol etílico (etanol) son dos líquidos miscibles. Señala el procedimiento correcto para separar una mezcla de ambos líquidos: a) por decantación; b) por destilación; c) por cristalización; d) por sedimentación.
- De las siguientes afirmaciones señala la correcta: a) los halógenos tienen tendencia a ganar electrones; b) los gases nobles tienen la capa de valencia incompleta; c) los alcalinos tienen mayor tendencia a ganar electrones que los halógenos; d) el sodio es un elemento químico muy electronegativo.
- De las siguientes combinaciones de números cuánticos, indica cuál es posible: a) (1,1,0,1/2); b) (3,2,-2,-1/2); c) (2,3,-2,-1/2); d) (2,1,1,0)

17. ¿Cuántos gramos de cloruro de sodio hay en 500 mL de una disolución acuosa 2 M de NaCl?  
a) 29,22 gramos; b) 58,44 gramos; c) 116,88 gramos; d) 76,22 gramos.
18. Respecto de un átomo de At-210, señala la afirmación correcta: a) posee 85 protones, 85 electrones y 125 neutrones; b) posee 85 protones, 85 electrones y 85 neutrones; c) posee 85 protones, 125 electrones y 85 neutrones; d) posee 125 protones, 85 electrones y 85 neutrones.
19. Señala la respuesta correcta. El volumen ocupado por 40 g de metano (CH<sub>4</sub>) a 700 mm de Hg de presión y 27°C de temperatura es: a) 0,008 L ; b) 0,088 L ; c) 6,01 L ; d) 66,77 L.
20. De las siguientes afirmaciones, señala la afirmación correcta: a) la electronegatividad es lo mismo que el potencial de ionización; b) la afinidad electrónica, en un grupo, aumenta con el número atómico; c) el volumen atómico no varía al avanzar en un periodo; d) los metales tienen baja afinidad electrónica.
21. Señala de los siguientes compuestos aquel que conduce la corriente eléctrica en estado sólido: a) Zn ; b) NaCl ; c) KBr ; d) Ne
22. Un elemento químico tiene la siguiente configuración electrónica: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup>. Señala la afirmación correcta: a) dicho elemento pertenece al grupo de los halógenos; b) es un elemento situado en el cuarto periodo del Sistema Periódico; c) es un metal de transición; d) tiene cinco electrones de valencia.
23. Dos recipientes de igual volumen contienen dos gases, uno de ellos H<sub>2</sub> y el otro CO<sub>2</sub>, en las mismas condiciones de presión y de temperatura. Señala la afirmación correcta: a) el número de átomos que hay en cada uno de los recipientes es el mismo, b) los dos recipientes tienen la misma masa de cada gas; c) el recipiente que contiene hidrógeno tiene mayor masa de gas; d) el número de moléculas que hay en cada uno de los recipientes es el mismo.
24. La combustión de un hidrocarburo produce CO<sub>2</sub> y agua. Sabiendo que el CO<sub>2</sub> es un compuesto contaminante, indica el compuesto que contaminará más al quemarlo: a) 1 mol de CH<sub>4</sub>; b) 1 mol de C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; c) 1 mol de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>; d) 1 mol de C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>.
25. Si tenemos un gas ideal en un recipiente y, manteniendo la temperatura constante, se reduce el volumen a la mitad: a) la presión no varía; b) la presión se reduce a la mitad; c) la presión aumenta al doble; d) necesitamos más datos para averiguar lo que ocurre.

## BLOQUE 2: PROBLEMAS

### OPCION A

1.- En un recipiente vacío de 10 litros de capacidad se introducen 1,8 g de agua y 8,6 g de hexano (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) y se calienta a 227°C, con lo que las dos sustancias se vaporizan. Suponiendo un comportamiento ideal, calcula:

- La presión total en el interior del recipiente a esa temperatura.
- La presión parcial que ejerce cada gas.
- La concentración en % en masa de cada gas, así como la fracción molar de ambos gases.
- El número de moléculas que hay de cada gas.

(Datos: R = 0,082 atm.L/mol.K ; N<sub>A</sub> = 6,023.10<sup>23</sup> moléculas /mol)

2.- El cromo, elemento químico que se utiliza principalmente en metalurgia para aportar resistencia a la corrosión y un acabado brillante a los metales, presenta la siguiente distribución isotópica: 4,31 % de Cr-50, 83,76 % de Cr-52 y 9,55 % de Cr-53. Calcula:

- La masa atómica del cromo.
- Los átomos del isótopo más abundante que habrá en una muestra de 2,5 g de cromo.

(Datos: N<sub>A</sub> = 6,023.10<sup>23</sup> moléculas /mol)

### OPCION B

3.- El ácido clorhídrico concentrado es una disolución acuosa de HCl al 37 % en masa. Si la densidad de esta disolución es de 1,19 g/cm<sup>3</sup>, calcula:

- La molaridad de la disolución.
- La fracción molar del soluto.

4.- La combustión del propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) se produce en presencia de oxígeno, según se indica la siguiente reacción: C<sub>3</sub>H<sub>8(g)</sub> + O<sub>2(g)</sub> → CO<sub>2(g)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>

- Ajusta la reacción
- ¿Cuántos gramos de agua se obtienen en la combustión de 660 gramos de propano?
- ¿Cuántos moles de oxígeno se necesitarán para quemar los 660 gramos de propano?
- ¿Qué volumen de dióxido de carbono, medido a 20°C de temperatura y 2 atmósferas de presión, se obtendría si el rendimiento del proceso fuera del 89%?

(Datos: R = 0,082 atm.L/mol.K)