

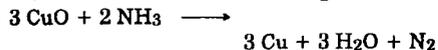
*Instrumentos de evaluación del aprendizaje que contengan aportaciones novedosas y reactivos de notable calidad*

# Primera Olimpiada Metropolitana de Química

En marzo de 1991, se llevó a cabo la Primera Olimpiada Metropolitana de Química. Participaron cerca de 800 estudiantes del nivel medio superior, provenientes de 78 planteles tanto del sistema público como del privado. Ya que existe el proyecto de continuar con este tipo de eventos, se ha considerado de utilidad publicar algunas de las preguntas que se incluyeron en los cuestionarios. Confiamos que esto ayudará tanto a profesores como a estudiantes a prepararse todavía mejor para la Segunda Olimpiada Metropolitana de Química, proyectada para realizarse del 6 al 10 de abril de 1992. Agradecemos de antemano todos sus comentarios, críticas, sugerencias y aportaciones al banco de reactivos.

*Carlos Mauricio Castro Acuña,  
por el Comité Organizador de la OMQ.*

1) Considera la reacción siguiente:



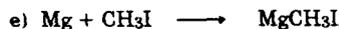
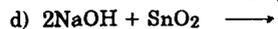
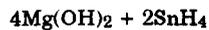
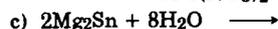
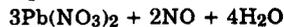
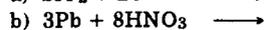
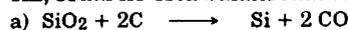
Si se utilizan 23.85 gramos de CuO para esta reacción, ¿cuántos gramos de nitrógeno podrán obtenerse?

- a) 14 g b) 1.4 g c) 28 g d) 8.4 g  
e) 2.8 g

2) En el compuesto  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , el número de oxidación del nitrógeno es:

- a) -2 b) +2 c) +5 d) -3 e) +3

3) De las siguientes ecuaciones químicas, ¿cuál no está balanceada?:



4) Se llama sublimación al paso de:

- a) Sólido a líquido; b) Vapor a gas;  
c) Sólido a gas; d) Líquido a vapor;  
e) Líquido a gas.

5) En un átomo, el número atómico es igual al número de:

- a) Neutrones; b) Protones;  
c) Electrones de valencia; d) Nucleones;  
e) Ninguna de las anteriores es correcta.

6) La leche de vaca contiene cantidades considerables de cuál de los siguientes elementos:

- a) Mg b) Cl c) Ca d) Co e) F

7) La carga de una molécula de ozono ( $\text{O}_3$ ) es:

- a) 0 b) -2 c) -6 d) +2 e) -3

8) En cuál de las siguientes sustancias no está presente el oxígeno, ya sea como elemento o formando un compuesto:

- a) Vapor de agua; b) Hielo; c) Aire;  
d) Ácido sulfúrico; e) Ácido clorhídrico

9) ¿Cuántas moles de dicromato de potasio hay en 147.1 g de este compuesto?

- a) 6.023 b) 1 c) 2 d) 0.5 e) 1.47

10) Al bombardear láminas de oro con partículas alfa, propuso la existencia del núcleo en los átomos:

- a) Bohr; b) Heisenberg; c) Rutherford;  
d) Thomson; e) Pauli

11) Una mol de hidróxido de sodio tiene un peso molecular de:

- a) 34 g b) 40 g c) 56 g d) 63 g e) 49 g

12) ¿Qué porcentaje en peso representa el hidrógeno en una molécula de agua?

- a) 12.5 % b) 11.1 % c) 6.25 %  
d) 33.3 % e) 2 %

13) El agua "dura" es la que contiene:

- a) Sales de sodio;  
b) Sales de calcio y magnesio;  
c) Átomos de deuterio;  
d) Sales de plomo;  
e) Isótopos radiactivos

14) El deuterio, uno de los tres isótopos del hidrógeno tiene en el núcleo:

- a) Un protón y un neutrón;  
b) Dos protones y un neutrón;  
c) Dos protones y ningún neutrón;  
d) Un protón y dos neutrones;  
e) Ninguna de las anteriores es correcta

15) ¿Cuántos gramos de NaOH hay en un litro de disolución 0.5 molar?

- a) 20 g b) 40 g c) 16 g d) 0.5 g e) 5 g

16) ¿Cómo varía el volumen de una masa gaseosa si, a temperatura constante, la presión se duplica?

- a) Se duplica  
b) Se reduce a la mitad  
c) Se reduce a la cuarta parte  
d) No se puede saber ya que se desconoce la densidad del gas  
e) No se puede saber ya que se desconoce el peso molecular del gas

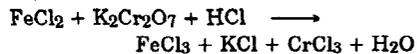
17) La cantidad de oxígeno que se necesita para que 240 g de carbón reaccionen completamente y produzcan CO<sub>2</sub> es:

- a) 32 g b) 320 g c) 64 g d) 640 g  
e) No se puede saber ya que se desconoce la temperatura.

18) La fórmula correcta del hidróxido de aluminio es:

- a) AlOH b) Al<sub>2</sub>(OH)<sub>3</sub> c) Al(OH)<sub>2</sub>  
d) Al<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub> e) Al(OH)<sub>3</sub>

19) Al balancear la reacción:



el coeficiente que le corresponde al HCl es:

- a) 2 b) 5 c) 7 d) 14 e) 26

20) Las fórmulas del etanol (alcohol etílico) y acetona (propanona) son, respectivamente:

- a) CH<sub>3</sub>-CH=O, CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub>  
b) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>OH, CH<sub>3</sub>-CH=O  
c) CH<sub>3</sub>-OH, CH<sub>2</sub>=O=CH<sub>2</sub>  
d) CH<sub>3</sub>-CH=O, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH-OH  
e) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH, CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>

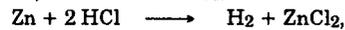
21) De los siguientes elementos, cuál es un no metal:

- a) azufre; b) calcio; c) cobre;  
d) mercurio; e) sodio

22) Al reaccionar bromuro de etilo, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-Br, con bromuro de metilmagnesio, CH<sub>3</sub>-Mg-Br, se obtiene bromuro de magnesio y:

- a) bromo gaseoso;  
b) pentano;  
c) hexano;  
d) etano;  
e) propano

23) De acuerdo con la reacción



la cantidad de Zn requerido para producir 8 g de H<sub>2</sub> es:

- a) 260 g b) 130 g c) 65 g d) 13 g  
e) 6.5 g

24) Los números cuánticos atómicos se designan con las letras:

- a) n, s, p, d; b) n, l, m, s; c) s, p, d, f  
d) w, x, y, z; e) m, n, p, q

25) Un compuesto que está formado por un 25.9 % de nitrógeno y un 74.1 % de oxígeno, tiene como fórmula empírica:

- a) N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> b) NO c) N<sub>2</sub>O d) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
e) NO<sub>2</sub>

26) Al disolver en agua 10.6 g de carbonato sódico, hasta completar un volumen de 500 cm<sup>3</sup>, se obtiene una disolución:

- a) 0.1M; b) 0.2 M; c) 0.1 M; d) 0.2 M;  
e) 5.3 %

27) Para preparar 500 cm<sup>3</sup> de una disolución de AgNO<sub>3</sub> 0.1 M, se parte de una disolución de AgNO<sub>3</sub> de 50 g por litro. El volumen de esta última disolución que se requiere para la preparación es:

- a) 170 cm<sup>3</sup> b) 340 cm<sup>3</sup> c) 450 cm<sup>3</sup>  
d) No es posible prepararla  
e) Ya tiene la concentración deseada

28) En una disolución 0.05 molal de glucosa (PM = 180) en agua, el porcentaje en peso de glucosa es, aproximadamente:

- a) 9.0; b) 0.9 c) 0.18 d) 1.8 e) 18

29) A temperatura de 20 °C, el elemento "X" es un líquido, el "Y" es un sólido y el "Z" es un gas. Los puntos de ebullición de estos elementos podrían ser (en Kelvin):

	"X"	"Y"	"Z"
a)	373	273	473
b)	333	553	233
c)	298	398	498
d)	273	373	173
e)	298	198	398

30) Suponga que en el compuesto A<sub>2</sub>B<sub>6</sub>, el átomo A es cuatro veces más pesado que el B. El porcentaje (en masa) de B en el compuesto es aproximadamente:

- a) 75%; b) 38%; c) 40%; d) 43%  
e) 17%

31) En el caso de los gases, ¿cuál de las siguientes frases es correcta si el número de partículas es constante?

- a) La densidad disminuye conforme la presión disminuye, a temperatura constante.  
b) La densidad disminuye conforme la temperatura aumenta, a P = cte.  
c) La densidad es constante si el volumen es constante.  
d) Todos los incisos anteriores son correctos.  
e) Los incisos B y C son correctos, pero el inciso A es falso.

32) El radio de un protón es de 1.4 x 10<sup>-15</sup> m y la masa del protón es 1.7 x 10<sup>-24</sup> g. ¿Cuál es aproximadamente la

densidad del protón?

- a) 1.2 x 10<sup>12</sup> kg/m<sup>3</sup>  
b) 3 x 10<sup>-13</sup> kg/m<sup>3</sup>  
c) 8 x 10<sup>-13</sup> kg/m<sup>3</sup>  
d) 1.0 x 10<sup>+14</sup> kg/m<sup>3</sup>  
e) 1.5 x 10<sup>+17</sup> kg/m<sup>3</sup>

33) Una mol del compuesto XY<sub>2</sub> tiene una masa de 100 g, por lo tanto puede concluirse que:

- a) El elemento Y tiene una masa atómica menor que el elemento X  
b) El elemento Y tiene una masa atómica mayor que el elemento X  
c) El compuesto X<sub>2</sub>Y tiene una masa molecular mayor de 100 g  
d) El compuesto XY<sub>3</sub> tiene una masa molecular mayor de 100 g  
e) No es posible concluir nada de lo anterior

34) Seleccione la afirmación correcta respecto a una sustancia pura:

- a) Para la mayoría de las sustancias puras, las moléculas están más cerca unas de otras cuando la sustancia está en estado líquido que cuando está en estado sólido.  
b) Las moléculas de un gas tienen mayor libertad de movimiento que las de un líquido.  
c) Las moléculas de un sólido tienen movimientos de rotación más rápidos que las de un líquido, a la misma temperatura.  
d) A medida que un gas se enfría, la energía de las moléculas aumenta.  
e) En el líquido, las moléculas se desplazan más rápidamente que en el gas, a la misma temperatura.

35) Entre los siguientes ejemplos, ¿cuál consideras que podría ser un sistema en equilibrio?

- a) Un foco incandescente que se encendió hace diez minutos.  
b) Una reacción química donde se obtiene un producto a una rapidez constante.  
c) Una llanta de automóvil que se está desinflando lentamente.  
d) 250 ml de agua en los que hemos puesto tanta sal que ya no es posible disolverla.  
e) Una olla sin tapa que contiene agua hirviendo.

## Agradecimientos

El comité organizador de la Primera Olimpiada Metropolitana de Química expresa su reconocimiento a todos los profesores que aportaron valiosas contribuciones para la elaboración de los cuestionarios. Asimismo, a los comités de olimpiadas de Química de Canadá, Estados Unidos y Venezuela, y a la revista *CHEM 13 NEWS*, editada por la Universidad de Waterloo, Canadá, por su invaluable apoyo. ✍