

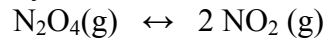
**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
FEBRERO 2010**

| <b>Elemento</b> | <b>Peso atómico</b> |  | <b>Elemento</b> | <b>Peso atómico</b> |
|-----------------|---------------------|--|-----------------|---------------------|
| Aluminio        | 27.0                |  | Magnesio        | 24.3                |
| Antimonio       | 121.8               |  | Manganeso       | 54.9                |
| Arsénico        | 74.9                |  | Mercurio        | 200.6               |
| Azufre          | 32.1                |  | Molibdeno       | 95.9                |
| Bario           | 137.3               |  | Níquel          | 58.7                |
| Bismuto         | 209.0               |  | Nitrógeno       | 14.0                |
| Boro            | 10.8                |  | Oro             | 197.0               |
| Bromo           | 79.9                |  | Oxígeno         | 16.0                |
| Cadmio          | 112.4               |  | Paladio         | 106.4               |
| Calcio          | 40.1                |  | Plata           | 107.9               |
| Carbono         | 12.0                |  | Platino         | 195.1               |
| Cloro           | 35.5                |  | Plomo           | 207.2               |
| Cobalto         | 58.9                |  | Potasio         | 39.1                |
| Cobre           | 63.5                |  | Selenio         | 79.0                |
| Cromo           | 52.0                |  | Silicio         | 28.1                |
| Estaño          | 118.7               |  | Sodio           | 23.0                |
| Estroncio       | 87.6                |  | Talio           | 204.4               |
| Fluor           | 19.0                |  | Teluro          | 127.6               |
| Fósforo         | 31.0                |  | Titanio         | 47.9                |
| Galio           | 69.7                |  | Wolframio       | 183.9               |
| Hidrógeno       | 1.0                 |  | Uranio          | 238.1               |
| Hierro          | 55.8                |  | Vanadio         | 50.9                |
| Litio           | 6.9                 |  | Yodo            | 126.9               |
|                 |                     |  | Zinc            | 65.4                |

**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
FEBRERO 2010**

**EJERCICIO 1**

En un matraz se introducen 0,1 mol de  $\text{N}_2\text{O}_4$  a  $25^\circ\text{C}$ . Se produce la disociación que da lugar a la formación de  $\text{NO}_2$ , y cuando se alcanza el equilibrio



se observa que la fracción molar del  $\text{NO}_2$  es 0,29. Si  $K_p = 0,142$  a  $25^\circ\text{C}$ , calcula:

- a) Presión total y presiones parciales de los gases en equilibrio
- b)  $K_c$  y grado de disociación
- c) Si en el recipiente hubiera una mezcla de 0,5 mol de  $\text{N}_2\text{O}_4$  y 1,5 mol de  $\text{NO}_2$  ¿estaría dicha mezcla en equilibrio? De no ser así ¿En qué sentido evolucionaría el equilibrio?

=====

**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
**FEBRERO 2010**

**EJERCICIO 2**

Se tomó una muestra de 0,2394 g de un nuevo fármaco contra la malaria y se sometió a una serie de reacciones en la que todo el nitrógeno del compuesto se transformó en nitrógeno gas. Recogido este gas ocupó un volumen de 19 mL a 24°C y 723 mm de Hg.

Cuando se quema una muestra de 6,478 g de este mismo fármaco se obtienen 17,57 g de CO<sub>2</sub> y 4,319 g de agua. Se sabe que el compuesto está formado por C, N, H y O y que su masa molar es de 324 g.

¿Cuál es su fórmula molecular?

=====

**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA  
FEBRERO 2010**

**EJERCICIO 3**

El Envisat (*Environmental Satellite*) es un satélite de observación terrestre construido por la Agencia Espacial Europea (ESA). Fue lanzado el 1 de marzo de 2002 en un cohete Ariane 5. El módulo de propulsión de estos cohetes consta de 4 tanques con una capacidad para combustible de 300 kg de hidracina (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>). Su descomposición catalítica es según:



Alrededor de 2/5 partes de ese amoníaco producido se descompone mediante la reacción química:



Los tres gases (NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>) son expulsados para producir el empuje.

Calcula la masa de NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> expulsados al espacio por cada kg de N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> consumida.

=====

**XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
**FEBRERO 2010**

**EJERCICIO 4**

Queremos calentar 50 mL de agua de 18 a 23 °C. Para ello solo disponemos de un mechero que funciona con etanol. Así que vamos a la farmacia y encontramos etanol al 96% en volumen.

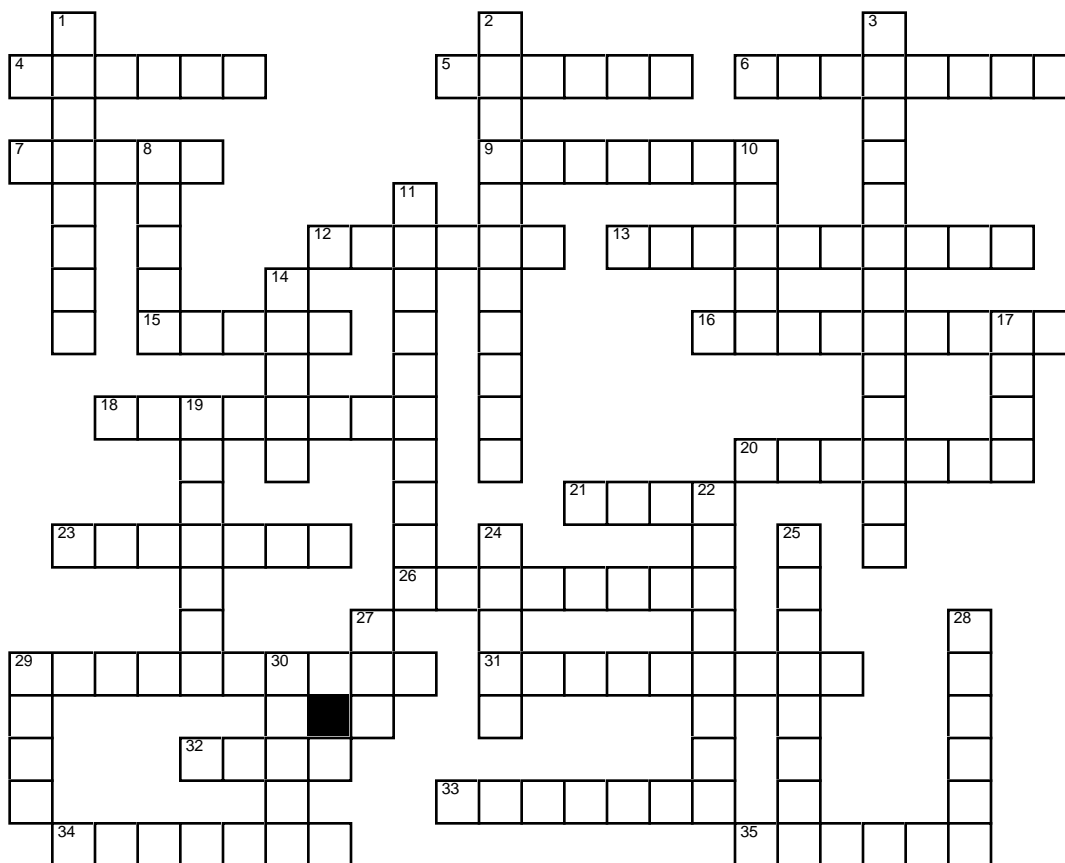
¿Qué volumen de etanol 96% tendremos que quemar para conseguir nuestro objetivo?

*Datos en las condiciones en las que nos encontramos:*

- \* Cada mol de agua necesita 75,5 J para aumentar su temperatura 1K.
  - \* El calor desprendido en la combustión de 1 mol de etanol puro en estado líquido es 1368 KJ.
  - \* Sólo el 1% del calor de combustión se invierte en aumentar la temperatura del agua. El resto se pierde calentando el entorno y transformando el agua presente en el etanol 96% en vapor de agua.
  - \* La densidad de la disolución de etanol 96% es 0,802 g/mL y la densidad del agua 1,000 g/mL
- 
-

# XV OLÍMPIADA QUÍMICA DE LA REGIÓN DE MURCIA. FEBRERO 2010

## QUIMIGRAMA



### Horizontales

4. Bueno para los huesos
5. Unidad de temperatura con nombre de aristócrata británico
6. Medicamento analgésico derivado del ácido salicílico
7. Gas más ligero que el aire que le debe su nombre al Sol
9. Los plátanos contienen este elemento en abundancia
12. Tiene 26 protones
13. Cuando se mezcla agua y azúcar se tiene una
15. Autor de la teoría de que un ácido es un aceptor de pares de electrones (y también campeón de F1)
16. Una forma de expresar la concentración
18. Grupo de átomos unidos por enlaces
20. Dicen que ni se crea ni se destruye, solo se transforma
21. Tipo de radiación
23. Partícula subatómica sin carga
26. Es el metal más abundante de la corteza terrestre y pertenece a la familia del boro
29. Producen dióxido de carbono al reaccionar con ácidos
31. Se utiliza para detectar visualmente el punto final en las valoraciones
32.  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$
33.  $\text{C}_6\text{H}_6$
34. Adjetivo del ácido acético concentrado que se asigna por el aspecto que presenta cuando se congela
35. Unidad eléctrica que debe su nombre a un famoso científico

### Verticales

1. Electrones más externos de los átomos empleados habitualmente en los enlaces, y también nombre de ciudad
2. Cambia la constante del equilibrio
3. Solo tienen carbono e hidrógeno
8. Gas hipotético que cumple exactamente todos los postulados de la teoría cinética molecular
10. Muchos dicen que la capa de este gas en la estratosfera tiene un agujero
11. Disolución que se resiste a cambiar el pH
14. Número de moles de iones hidroxilo en 2 L de  $\text{NaOH}$  2.5 M
17. Combinación de hidrógeno y oxígeno muy apreciada en Murcia
19. Ácido que pueden formar algunas bacterias a partir de lactosa
22. Famoso químico nacido en Turín (Italia) que se llama igual que un número
24. Unidad de energía con nombre de mes
25. Unidad sencilla de un polímero
27. Tiene carga
28. Se utiliza para absorber neutrones en las barras de control de una central nuclear y su número atómico es 48
29. Elemento de transición, resistente a la corrosión, con un subnivel d completo y dos electrones 4s externos dispuestos para reaccionar
30. El dióxido de silicio es su principal constituyente