

**Total: 15 preguntas****Tiempo asignado: 90 minutos****Mérida 2004**

1.- En el laboratorio destinado al examen experimental de la Olimpiada de Química se encontraron ocho frascos sin etiquetar que contenían diferentes disoluciones de una lista de reactivos que había sido preparada con anterioridad. La lista indicaba que todas las disoluciones tenían una concentración similar (aproximadamente 0.1 mol/L) y que las disoluciones podían ser de los compuestos:

Na_2S	NaOH	Na_2CO_3	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
CdCl_2	HCl	BaCl_2	AgNO_3

Adicionalmente se encontró un frasco gotero que contenía fenolftaleína. Un participante de la olimpiada etiquetó los frascos con números (del 1 al 8) y realizó varias pruebas mezclando gotas del contenido de dos frascos. Los ensayos que realizó se mencionan a continuación y son los que le permitieron identificar todas las sustancias:

- 1 y 2 desprendimiento de un gas con olor desagradable (a huevo podrido).
- 1 y 4 desprendimiento de un gas inodoro.
- 2 y 3 aparición de un precipitado amarillo.
- 2 y 7 aparición de un precipitado amarillo.
- 3 y 5 aparición de un precipitado blanco.

Al añadir unas gotas de fenolftaleína a cada una de las disoluciones, la 2, la 4 y la 8 dieron una coloración rojo bugambilia. De acuerdo con estos resultados indica en la tabla siguiente, el número que corresponde a la disolución de cada frasco que este estudiante identificó:

Frasco Número	1	2	3	4	5	6	7	8
Compuesto								



2.- Un tanque de 500 L de capacidad contiene una mezcla de propano (C_3H_8) y butano (C_4H_{10}) a una temperatura de $30.0\text{ }^\circ\text{C}$ y una presión de 450 kPa. La mezcla contiene 40% en masa de propano. Suponiendo que el gas se comporta idealmente, calcula:

a) El número total de moles dentro del tanque.

mol

b) La fracción mol de propano en la mezcla:

c) El número de moles de butano en el tanque

mol

d) La masa de propano en la mezcla:

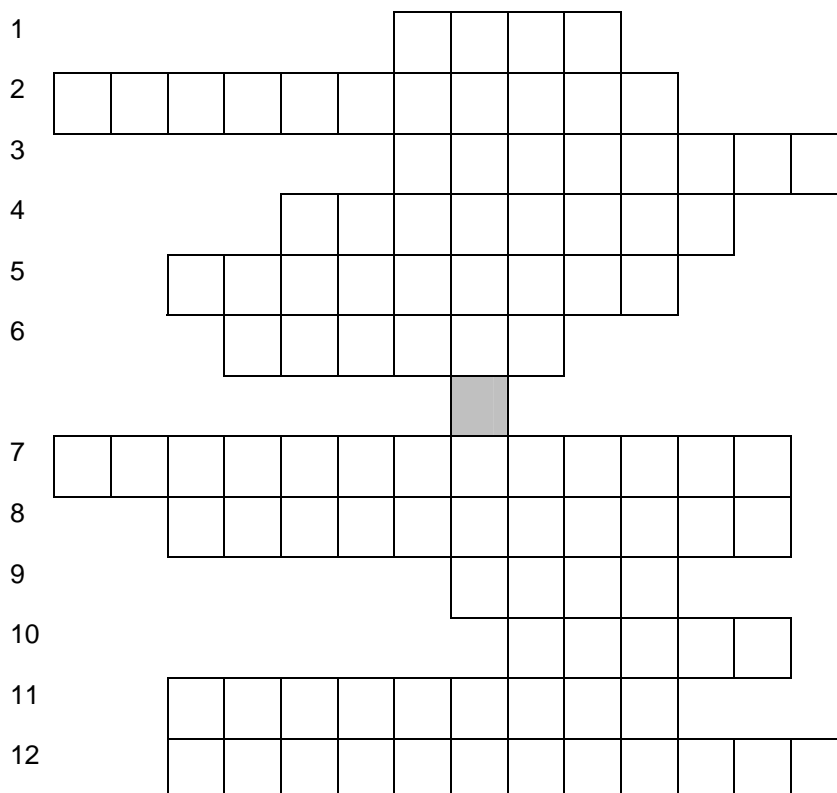
gramos

e) La masa molar aparente de la mezcla

gramos



3.- Completa las líneas horizontales que te permitan descubrir en una de las verticales, la ciudad y el país que por dos años consecutivos, ha sido sede de una importante competencia olímpica.



La ciudad y el país son: _____

1. Sustancia que neutraliza un ácido.
2. Sólido soluble que se forma al adicionar un reactivo en una disolución.
3. Sustancia que se oxida en una reacción redox.
4. Al añadir a una disolución de NH_4Cl , forma una disolución amortiguadora de pH.
5. Sustancia orgánica que cambia de color al cambiar el pH.
6. Ley que relaciona, en forma logarítmica el potencial de una disolución con las concentraciones de las especies oxidadas y reductoras presentes en la misma.
7. Técnica de separación.



8. Sustancia que al disolverse permite el paso de la corriente eléctrica.
9. Nombre común de la ley que relaciona la absorción de radiación con la concentración de una especie en disolución.
10. Electrodo en el que ocurre la reacción de reducción.
11. Especie que puede ser oxidante o reductora.
12. En una valoración el punto que corresponde a la adición del titulante en relación estequiométrica.

Escribe las respuestas correctas en los cuadros correspondientes.

4.- La configuración electrónica más estable para el nitrógeno ($Z=7$) es:

- a) $1s^2 2s^1 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$ b) $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z$ c) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^2 2p_z$
d) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^2 2p_z^2$ e) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$

5.- El compuesto con estado de oxidación VI+ es:

- a) H_2SO_3 b) H_2SO_4 c) $HClO$ d) $HClO_2$ e) $HClO_3$

6.- ¿Cual de las siguientes especies tiene el mayor tamaño?

- a) O^{2-} b) O^- c) O d) O^+ e) O^{2+}



7. En la siguiente reacción es cierto que



- a) El S se reduce, el Mn se oxida y el coeficiente de b toma el valor de 5.
- b) El S se oxida, el Mn se reduce y el coeficiente de b toma el valor de 5.
- c) El S se oxida, el Mn se reduce y el coeficiente de b toma el valor de 2.
- d) El S se reduce, el Mn se oxida y el coeficiente de b toma el valor de 2.
- e) El S se reduce, el Mn se oxida y el coeficiente de b toma el valor de 3.

8. La sustancia que forma un enlace con un menor carácter iónico es:

- a) LiCl
- b) NaCl
- c) KCl
- d) MgO
- e) BeO

9. El protio, el deuterio y el tritio se conocen como:

- a) Alótopo
- b) Isótopos
- c) Isomorfos
- d) Isómeros

10.- Dibuja la estructura de Lewis de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:



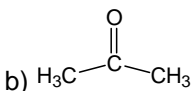

11.- ¿Cuál de las siguientes especies será el ácido más fuerte?

- a) HClO b) HClO₂ c) HClO₃ d) HClO₄ e) H₃BO₃

12.- ¿Cuál de los siguientes compuestos representa mejor un enlace covalente polar?

- a) HF b) HCl c) HBr d) HI e) NaCl

13.- La gasolina es una mezcla de alcanos. ¿Cuál de los siguientes compuestos está presente en este producto?

- a) CH₃CH₂OH b)  c)  d) CH₃-COOH e) CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃



La siguiente información te permitirá contestar las preguntas 14 y 15.

Las pilas alcalinas de níquel y cadmio (pilas nicad) son muy populares porque mantienen un potencial constante y porque pueden ser recargadas. Las semirreacciones en dichas pilas se indican a continuación. Dato 1 Faraday = 96484 Coulombios.

semirreacción	E° V/ENH
$\text{Cd(OH)}_{2(s)} + 2e^- \rightarrow \text{Cd(s)} + 2\text{OH}^-_{(ac)}$	-0.809
$\text{NiOOH}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{Ni(OH)}_{2(s)} + \text{OH}^-_{(ac)}$	+ 0.490

14.- En relación con las pilas nicad ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

- 1.- La reacción que produce la electricidad es: $2\text{NiOOH}_{(s)} + \text{Cd(s)} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cd(OH)}_{2(s)} + \text{Ni(OH)}_{2(s)}$
- 2.- La reacción que produce la electricidad es: $\text{Cd(OH)}_{2(s)} + \text{Ni(OH)}_{2(s)} \rightarrow 2\text{NiOOH}_{(s)} + \text{Cd(s)} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3.- La diferencia de potencial esperada en las pilas nicad es 1.299
- 4.- La diferencia de potencial esperada en las pilas nicad es 0.319
- 5.- La diferencia de potencial esperada en las pilas nicad es 0.319

- a) 1 y 3 b) 2 y 3 c) 1 y 4 d) 2 y 5 e) 1 y 5

15.- Si una pila nicad produce una corriente de 50 miliamperios por un periodo de 6 horas, ¿Qué masa de cadmio se habrá transformado (oxidado o reducido) en ese tiempo?

- a) 0.629 g b) 1.25 g c) 0.175 g d) 0.350 g e) 5.6 mg