

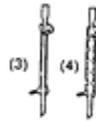
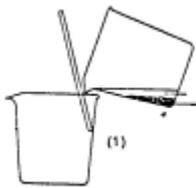
#### IV OLIMPIADA QUÍMICA 1990

ESTE EJERCICIO CONSTA DE 12 APARTADOS Y 2 PROBLEMAS. CADA APARTADO CONSTA DE RESPUESTAS. SEÑÁLESE CON UN CÍRCULO LA RESPUESTA CORRECTA. SÓLO HAY UNA RESPUESTA CORRECTA.

TODOS LOS DATOS NECESARIOS FIGURAN AL FINAL DEL EXAMEN EN EL ANEXO 1

1. ¿De qué tipo de alcohol se ha de partir para obtener un aldehído?. Entre las siguientes respuestas elige la correcta
  - a. De un alcohol secundario
  - b. De un dialcohol
  - c. De un alcohol primario
  - d. Del 1-hidroxibenceno
  - e. De un alcohol terciario
2. El carbonato de cadmio(II) y el carbonato de plata(I) tienen, aproximadamente, la misma constante del producto de solubilidad a 25 °C. ¿Cómo serán sus solubilidades molares en agua a 25 °C?
  - a. Iguales
  - b. La solubilidad del carbonato de cadmio es mayor que la solubilidad molar del carbonato de plata
  - c. La solubilidad del carbonato de cadmio es menor que la solubilidad molar del carbonato de plata
3. El pH de una disolución  $1,00 \cdot 10^{-8}$  M de ácido clorhídrico es:
  - a. 6,00
  - b. 6,96
  - c. 7,10
  - d. 8,00
  - e. 1,04
4. Solo una de las siguientes afirmaciones es cierta
  - a. El  $\text{PCl}_5$  presenta una hibridación  $\text{sp}^3$
  - b. El  $\text{PF}_6^-$  presenta una hibridación  $\text{sp}^3\text{d}$
  - c. En el  $\text{H}_2\text{O}$  la hibridación del átomo central sería  $\text{sp}$
  - d. El eteno es una molécula plana y cada C sufre una hibridación  $\text{sp}^2$
  - e. En el etino la hibridación de cada C  $\text{sp}^2$
5. En una aleación de Cu–Mg que pesa 2 g se quiere determinar el contenido en tanto por ciento de ambos metales. Para ello la tratamos con HCl acuoso desprendiéndose 200 mL de hidrógeno medidos a 700 mm Hg y 27 °C
  - a. 9,1 % de Mg y 90,9 % de Cu
  - b. 8,2 % de Mg y 91,8 % de Cu
  - c. 60 % de Mg y 40 % de Cu
  - d. 20 % de Mg y 80 % de Cu
  - e. 51,3 % de Mg y 48,7 % de Cu

6. Un proceso será siempre espontáneo si es:
- Endotérmico y con disminución de desorden
  - Exotérmico y con aumento de desorden
  - Exotérmico y con aumento de orden
  - Endotérmico y con aumento de desorden
  - Todas son falsas
7. Solo uno de las siguientes afirmaciones es falsa:
- Para medir 5 mL de HCl concentrado no se debe introducir la pipeta en la botella del reactivo
  - En los montajes de aparatos en lo que se opera con disolventes orgánicos no se deben utilizar tapones de goma
  - Cuando se corta Na(s) para alguna reacción los residuos se pueden verter en un vaso de precipitados que contenga agua
  - Las reacciones con desprendimiento de gases tóxicos se deben realizar en vitrina
  - Para encender un mechero la entrada de aire debe estar abierta
8. Solo uno de los siguientes conceptos sobre una pila electrolítica es falso
- En el cátodo tiene lugar la reducción
  - En el ánodo tiene lugar la oxidación
  - El polo negativo es el ánodo
  - Los electrones se desplazan del ánodo al cátodo
  - El polo negativo es el cátodo
9. Solo una de las siguientes afirmaciones es falsa
- En algunas propiedades químicas el Li se parece al Mg
  - El estado de oxidación máximo para un elemento de las series de transición es 7
  - Desde el Sc hasta el Mn, el estado de oxidación máximo es suma de los electrones 3d + 4s
  - El ion  $\text{Cu}^+$  se dice que tiene estructura de pseudo gas noble
  - El N puede actuar con el estado de oxidación  $-3$ , el Bi no
10. ¿Cuál es la solubilidad del  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  en una disolución de NaOH de  $\text{pH} = 11$ ? La  $K_{\text{ps}}$  del  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  es  $3,40 \cdot 10^{-11}$
- $1,70 \cdot 10^{-6}$  g/L
  - $3,96 \cdot 10^{-3}$  g/L
  - $1,98 \cdot 10^{-3}$  g/L
  - $8,50 \cdot 10^{-7}$  g/L
  - $5,20 \cdot 10^{-5}$  g/L
11. Solo uno de los siguientes conceptos es falso.
- En la pila  $\text{Zn}(\text{s}) - 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ , el potencial varía al variar las concentraciones
  - El potencial del par  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  varía con el pH
  - Cuando una reacción llega al equilibrio el  $E = 0$
  - El potencial del par  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  disminuye al aumentar el pH
12. Solo una de las siguientes afirmaciones es falsa
- El material (1) sirve para la decantación
  - La decantación es el mejor método para separar un sólido, precipitado, de un líquido
  - El material (2) es una trompa de agua, se utiliza para filtraciones al vacío
  - (3) y (4) son refrigerantes



### PROBLEMA 1

En 200 mL de ácido acético 0,1 N se disuelven 2 g de acetato sódico anhidro y no se produce variación de volumen. Sabiendo que la  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ , calcular el pH

- De la disolución
- Después de adicionar 5 mL de disolución 0,2 N de NaOH
- Después de adicionar 5 mL de disolución de HCl 0,2 N

### PROBLEMA 2

A partir de las energías de enlace, calcular a 25 °C el calor de hidrogenación de etino a eteno. El valor calculado a partir del calor de formación es de  $-47,71$  kcal/mol

### DATOS

Pesos atómicos

O	C	H	Na
16,00	12,01	1,01	22,99

Energías de enlace a 298 K

	C=C	C≡C	C-H	H-H
E(kcal/mol)	145,8	199,6	98,7	104,1