



Logroño 14 de marzo de 2018

INSTRUCCIONES

1. La duración de la prueba será de 2 horas.
2. Conteste en la **Hoja de Respuestas**.
3. Sólo hay una respuesta correcta para cada cuestión.
4. Cada respuesta correcta se valorará con 1 punto y las incorrectas con 0,25 negativo.
5. No se permite la utilización de libros de texto o Tabla Periódica.
6. Se autoriza el empleo de calculadora no programable.
7. Para optar a un premio debe alcanzarse una puntuación mínima de 20 puntos.

CONSTANTES

$$R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 2,9979 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

MASAS ATÓMICAS

H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; P=31; S=32; Cl=35,5; K=39; Ca=40; Cu=63,5; Br=80; Ag=108; Pb=207;

1.- Una disolución de hidrazina, N_2H_4 (ac), es 95% en masa de hidrazina y 5% en masa de agua, y su densidad es 1,011 g/mL a 20°C. ¿Cuál es la molaridad de la disolución?

- a) 0,003 M
- b) 30,0 M
- c) 3,00 M
- d) 0,01 M

2.- El nombre correcto del compuesto MgCrO_4 es:

- a) Cromato de magnesio(II)
- b) Cromato de manganeso(II)
- c) Cromato de magnesio
- d) Cromiato de magnesio

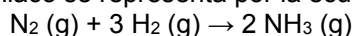
3.- Un hidrocarburo gaseoso contiene 88,82 % de carbono y 11,18 % de hidrógeno en masa. Si una muestra de 62,6 mg de este gas ocupa 34,9 mL a 772 Torr y 100,0 °C, su fórmula molecular es:

- a) C_2H_3
- b) C_2H_2
- c) C_4H_6
- d) C_4H_5

4.- Señala cuál es el orden correcto de entalpía molar de vaporización creciente para los siguientes compuestos: MgO , NH_3 , PH_3 , KCl .

- a) $\text{PH}_3 < \text{NH}_3 < \text{KCl} < \text{MgO}$
- b) $\text{NH}_3 < \text{PH}_3 < \text{KCl} < \text{MgO}$
- c) $\text{PH}_3 < \text{NH}_3 < \text{MgO} < \text{KCl}$
- d) $\text{NH}_3 < \text{PH}_3 < \text{MgO} < \text{KCl}$

5.- La producción industrial de amoníaco se representa por la ecuación:



Si la velocidad de desaparición de hidrógeno es $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/min}$, ¿Cuál es la velocidad de aparición de amoníaco?:

- a) $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/min}$
- b) $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/min}$
- c) $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/min}$
- d) $8,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/min}$

6.- A 373K se estudió la cinética de la reacción $2 \text{C}_5\text{H}_6 (\text{g}) \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{12} (\text{g})$ y se obtuvieron los siguientes datos para las velocidades iniciales de formación de $\text{C}_{10}\text{H}_{12} (\text{g})$, v_0 :

La constante de velocidad será:

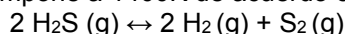
- a) $3,61 \cdot 10^{-4} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $3,35 \text{ s}^{-1}$
- c) $2,88 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$
- d) $1,44 \cdot 10^{-4} \text{ Torr}^{-1} \text{s}^{-1}$

experimento	$P_{\text{C}_5\text{H}_6}/\text{Torr}$	$v_0/\text{Torr} \cdot \text{s}^{-1}$
1	200	5,76
2	314	14,2
3	576	47,8

7.- Para la sublimación de un componente a temperatura constante, ¿cuál de las siguientes respuestas es la correcta?:

- a) $\Delta S < 0$, $\Delta H < 0$
- b) $\Delta S < 0$, $\Delta H > 0$
- c) $\Delta S > 0$, $\Delta H > 0$
- d) $\Delta S > 0$, $\Delta H < 0$

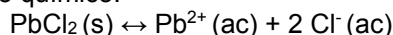
8.- El sulfuro de hidrógeno se descompone a 1400K de acuerdo con la siguiente ecuación:



Supongamos que inicialmente tenemos $\text{H}_2\text{S} (\text{g})$ puro a una presión de 0,96 bar. Si la presión total en el equilibrio es 1,26 bar, ¿Cuál es el valor de K_p ?

- a) 0,83
- b) 0,93
- c) 1,86
- d) 1,5

9.- Considera el siguiente equilibrio químico:



¿En qué dirección se desplazará respondiendo a los siguientes cambios: (i) adición de $\text{PbCl}_2 (\text{s})$; (ii) adición de $\text{NaCl} (\text{s})$; (iii) adición de $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$; (iv) adición de $\text{AgNO}_3 (\text{s})$?:

- a) no cambia; izquierda; derecha; derecha
- b) no cambia; no cambia; izquierda; no cambia
- c) no cambia; no cambia; derecha; no cambia
- d) no cambia; no cambia; izquierda; izquierda

10.- La configuración electrónica de Au(III) es:

- a) $[\text{Xe}]6s^2 4f^{14} 5d^6$
- b) $[\text{Xe}]$
- c) $[\text{Xe}]4f^{14} 5d^8$
- d) $[\text{Xe}]4f^{14} 3d^{10}$

11.- El pH de una disolución 0,50 M de etilamina, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 (\text{ac})$, es 12,18 a 25 °C. El valor de K_b es:

- a) $4,6 \times 10^{-4}$
- b) $3,6 \times 10^{-4}$
- c) $2,8 \times 10^{-11}$
- d) $4,6 \times 10^{-3}$

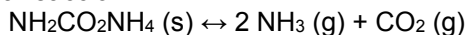
12.- Si mezclamos 20 mL de HCl (ac) 0,20 M con 20 mL de NaOH (ac) 0,15 M, el pH de la disolución final será:

- a) 1,6
- b) 12,4
- c) 1,3
- d) 7

13.- Supongamos que se mezclan 10 mL de disolución de $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (ac) 0,30 M y 10 mL de disolución de Na_2S (ac) $2,00 \cdot 10^{-4}$ M, a 25°C. Sabiendo que $K_{ps}(\text{ZnS}) = 1,6 \times 10^{-24}$, la concentración de S^{2-} (ac) en el equilibrio será:

- a) $1,26 \cdot 10^{-12}$ M
- b) $1,1 \cdot 10^{-23}$ M
- c) $5,33 \cdot 10^{-24}$ M
- d) $1,6 \cdot 10^{-24}$ M

14.- En un recipiente cerrado se introduce un exceso de carbamato amónico sólido, que, al calentar a 225°C, se descompone según la reacción:



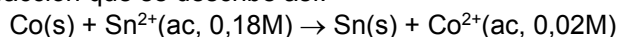
En el equilibrio, la presión total del sistema es 60 atm. El valor de la constante de equilibrio K_p es:

- a) $3,2 \cdot 10^4$
- b) $8 \cdot 10^2$
- c) $2,7 \cdot 10^4$
- d) $8 \cdot 10^3$

15.- ¿Cuál de las siguientes reacciones no es de oxidación-reducción?

- a) $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- b) $6 \text{Fe}^{2+} (\text{ac}) + 14 \text{H}^+ (\text{ac}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{ac}) \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} (\text{ac}) + 2 \text{Cr}^{3+} (\text{ac}) + 7 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- c) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ac}) + 2 \text{KOH} (\text{ac}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 (\text{ac}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- d) $\text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{NaBr} (\text{ac}) \rightarrow \text{Br}_2 (\text{l}) + \text{NaCl} (\text{ac})$

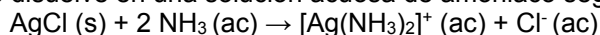
16.- Se ha medido a 25°C un potencial de 0,168 V para una célula electrolítica en la que se produce una reacción que se describe así:



Calcula el valor del potencial estándar E° de la célula:

- a) 0,270 V
- b) 0,028 V
- c) 0,180 V
- d) 0,140 V

17.- El cloruro de plata se disuelve en una solución acuosa de amoníaco según la ecuación:



¿Cuántos litros de NH_3 (ac) 0,100 M se necesitarán para disolver 0,231 g de AgCl (s)?

- a) 32,2 mL
- b) 16,1 mL
- c) 40,3 mL
- d) 20,1 mL

18.- ¿Cuál de los siguientes átomos tiene mayor energía de ionización?

- a) N
- b) Si
- c) P
- d) Sb

19.- ¿Cuál de las siguientes moléculas es lineal?

- a) O_3
- b) $BeCl_2$
- c) OCl_2
- d) NOF

20.- ¿Cuál de las siguientes proposiciones es VERDADERA?:

- a) $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$: 2-butanol
- b) CH_3-CH_2-COOH : ácido butanoico
- c) $CH_3-CH_2-NH_2$: etilamida
- d) $CH_3-CHCl-CH_3$: cloropropano

21.- Dadas las siguientes moléculas: F_2 , ClF , HCl , CsF , H_2S y PH_3 , indica cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA:

- a) No existe ninguna covalente apolar.
- b) Están ordenadas de menor a mayor polaridad.
- c) Sólo una posee enlace fundamentalmente iónico.
- d) Todas son moléculas planas.

22.- Ordena los siguientes iones según los radios iónicos crecientes: Na^+ , O^{2-} , Mg^{2+} , F^- , Al^{3+}

- a) $F^- < O^{2-} < Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+$
- b) $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+ < O^{2-} < F^-$
- c) $O^{2-} < F^- < Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$
- d) $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+ < F^- < O^{2-}$

23.- ¿Cuántos isómeros de posición son posibles en el buteno?

- a) dos
- b) tres
- c) uno
- d) cuatro

24.- ¿Cuántos orbitales tienen los números cuánticos $n=4$, $l=2$, $m_l=0$?

- a) 7
- b) 3
- c) 1
- d) 0

25.- El cloro presenta número de oxidación +1 en el compuesto:

- a) HCl
- b) NH_4Cl
- c) $HClO$
- d) ClO_3^-

26.- Una muestra de ácido benzoico, un ácido frecuente en muchos frutos silvestres, de 0,772 g se disuelve en 50 mL de agua y se valora hasta su punto de equivalencia con $Na(OH)$ (ac) 0,25 M. El volumen de base consumido es de 25,3 mL. La masa molecular del ácido benzoico será:

- a) 121
- b) 122
- c) 110
- d) 106

27.- Se mezclan 100 mL de una disolución de HBr 0,20 M con 250 mL de HCl 0,10 M. Si se supone que los volúmenes son aditivos. ¿Cuáles serán las concentraciones de los iones en disolución?

- a) $[H^+] = [Cl^-] = [Br^-]$
- b) $[H^+] > [Cl^-] > [Br^-]$
- c) $[H^+] > [Br^-] > [Cl^-]$
- d) $[H^+] > [Br^-] = [Cl^-]$

28.- ¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde al ácido disulfúrico?

- a) H_2SO_4
- b) $H_2S_2O_6$
- c) $H_2S_2O_5$
- d) $H_2S_2O_7$

29.- El cloruro de calcio forma un hexahidrato, $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ (s). ¿Cuántos gramos de $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ (s) se necesitan para preparar 500 mL de una disolución que tenga la misma concentración de Cl^- (ac) que otra preparada disolviendo 75,6 g de NaCl (s) en suficiente agua para que su volumen sea 1 L?

- a) 70,8 g
- b) 141,51 g
- c) 35,9 g
- d) 94,3 g

30.- Si el valor para la $\Delta_r H$ de una reacción es -80 kJ/mol y su energía de activación es 50 kJ/mol, la energía de activación de la reacción en sentido inverso será:

- a) 50 kJ/mol
- b) 30 kJ/mol
- c) 130 kJ/mol
- d) 80 kJ/mol

31.- Para la reacción $C_5H_{12} + 8 O_2 \rightarrow 5 CO_2 + 6 H_2O$, ¿cuál de las siguientes proposiciones es VERDADERA?

- a) El orden total de la reacción directa es 9
- b) El orden total de la reacción inversa es 11
- c) Para quemar 1 mol de pentano se necesitan 8 moles de oxígeno
- d) El orden de la reacción respecto al propano es 1

32.- Cuando se pasa de $CH_3-CH(OH)-CH_3$ a $CH_3-CO-CH_3$ tiene lugar:

- a) una oxidación
- b) una reducción
- c) una sustitución
- d) una isomerización

33.- Se dice que un aldehído es reductor porque se oxida a:

- a) cetona
- b) alcohol
- c) éter
- d) ácido carboxílico

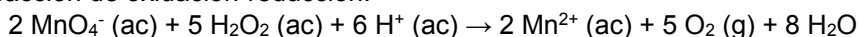
34.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:

- a) El ácido conjugado de una base débil es un ácido débil
- b) Una disolución de un ácido fuerte es necesariamente concentrada
- c) Un ácido débil en disolución está parcialmente disociado
- d) La base conjugada de un ácido fuerte es una base débil

35.- ¿Cuál es la energía de los fotones asociados a la luz de longitud de onda $7 \cdot 10^2$ nm?:

- a) $2,56 \cdot 10^{-19}$ J
- b) $1,71 \cdot 10^{-23}$ J
- c) $2,12 \cdot 10^{42}$ J
- d) $4,72 \cdot 10^{-43}$ J

36.- Dada la reacción de oxidación-reducción:

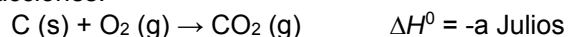


- a) El ion MnO_4^- es el agente oxidante, que produce la oxidación de H_2O_2 a O_2 .
- b) El número de electrones puesto en juego es 2.
- c) La especie O_2 es la que resulta de la reducción de H_2O_2 por efecto del agente reductor MnO_4^- .
- d) El ion MnO_4^- es el agente reductor, que produce la oxidación de H_2O_2 a O_2 .

37.- ¿Cuál es la definición correcta de afinidad electrónica?:

- a) La energía asociada a la captación de un electrón por parte de un elemento neutro gaseoso.
- b) La energía que hay que aportar a un elemento neutro gaseoso para arrancarle un electrón.
- c) La tendencia relativa que tiene un átomo para atraer hacia sí los electrones de un enlace covalente.
- d) La medida de la polaridad de los enlaces covalentes.

38.- Para las siguientes reacciones:



¿Cuál de las siguientes respuestas representa la entalpía de formación del monóxido de carbono?:

- a) $2a-b$
- b) $(b-2a)/2$
- c) $b-2a$
- d) $(2a-b)/2$

39.- ¿Cuál es la expresión correcta para el producto de solubilidad del $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (s) en función de su solubilidad, S?:

- a) $K_{\text{ps}} = \text{S}^3$
- b) $K_{\text{ps}} = 4\text{S}^3$
- c) $K_{\text{ps}} = 2\text{S}^3$
- d) $K_{\text{ps}} = 2\text{S}^2$

40.- En un equilibrio $K_p = K_c$ si:

- a) Todas las especies presentes en el equilibrio son gases
- b) Se ha alcanzado el equilibrio entre gases
- c) El número de moles de gas en los reactivos y en los productos es el mismo
- d) El equilibrio se alcanza a presión y temperatura constantes