

Conteste en el mismo papel de examen, rodeando con un círculo la **única** respuesta correcta para cada pregunta. En caso de corrección (cambio de respuesta), tache la que no desee señalar y rodee con un círculo la respuesta correcta.

1.- Se pesa un recipiente cerrado que contiene CCl_4 en estado gaseoso, a una determinada presión y temperatura. Este recipiente se vacía y se llena después con O_2 (g) a la misma presión y temperatura. Señale la proposición correcta:

- a) El peso del vapor de CCl_4 es igual al peso de O_2 .
- b) El número de moléculas de CCl_4 es 2,5 veces mayor que el número de moléculas de O_2 .
- c) El número total de átomos en el recipiente cuando contiene CCl_4 es igual al número total de átomos cuando contiene O_2 .
- d) El número total de átomos en el recipiente cuando contiene CCl_4 es 2,5 veces mayor que cuando contiene O_2 .
- e) El número de moléculas de CCl_4 y de O_2 es diferente.

2.- ¿Cuál de las siguientes cantidades de oxígeno contiene mayor número de moléculas?

- a) 2,5 moles.
- b) 78,4 L en condiciones normales.
- c) 96 g.
- d) $1,0 \times 10^{24}$ moléculas.
- e) 10 L medidos a 2 atm de presión y 100 °C de temperatura. ($R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

3.- En 60 g de calcio hay el mismo número de átomos que en:

- a) 0,75 moles de helio.
- b) 32 g de azufre.
- c) 1,5 moles de dióxido de carbono.
- d) 0,5 moles de dióxido de carbono.
- e) 55 g de sodio.

Masas atómicas:

He = 4, S = 32, C = 12

O = 16, Ca = 40, Na = 23

4.- Volúmenes iguales (a la misma presión y temperatura) de tres gases A, B y C difunden separadamente a través de un finísimo tubo de vidrio. La masa molecular de cada uno de ellos es: A = 30, B = 15; C = 67. De aquí se deduce que:

- a) El gas C es el que invierte menos tiempo en difundirse.
- b) El gas B es el de menor densidad.
- c) El tiempo invertido por el gas A es el doble del invertido por el gas B.
- d) Las moléculas del gas C tienen una energía cinética media mayor que las moléculas del gas B.
- e) El gas A es el de mayor densidad.

5.- Un recipiente cerrado contiene dos moles de N_2 a la temperatura de 30 °C y presión de 5 atm. Se quiere elevar la presión a 11 atm para lo cual se inyecta una cierta cantidad de oxígeno que será igual a:

- a) 1,6 moles.
- b) 2,4 moles.
- c) No se tienen suficientes datos para calcularlo.
- d) 6,4 moles.
- e) 4,0 moles.

6.- Para la especie iónica O^- , se puede afirmar que:

- a) Su número atómico es el mismo que el del elemento situado a continuación en el mismo período de la tabla periódica.
- b) Su configuración electrónica será igual a la del elemento que le sigue en el mismo período.
- c) Tiene dos electrones desapareados.
- d) Su número másico es el mismo que el del elemento que le sigue en el mismo período.
- e) No tiene propiedades paramagnéticas.

7.- Señale la proposición correcta:

- a) Los potenciales de ionización sucesivos de un átomo son cada vez menores.
- b) Un átomo que en su estado fundamental, el valor máximo del número cuántico es $n = 3$, no puede tener más de 18 electrones.
- c) En un átomo hidrogenoide (un sólo electrón), la energía del electrón en el orbital con $n = 2$, $l = 0$ es menor que la energía en el orbital con $n = 2$ y $l = 1$.
- d) El primer potencial de ionización de un átomo con n electrones es siempre menor que el de un átomo con $(n + 1)$ electrones.
- e) Para un átomo hidrogenoide, la energía del electrón en un orbital con $n = 1$ y $l = 0$, es la mínima que puede tener.

8.- La configuración electrónica del Li en el estado fundamental es $1s^2 2s^1$ y por tanto:

- a) El Li es un elemento del grupo IIb.
- b) El átomo de Li tiene propiedades magnéticas.
- c) La energía del electrón $2s$ en el Li viene dada por la fórmula de Bohr con $n = 2$.
- d) La energía del orbital $2s$ en el Li y en el H es la misma.
- e) Esta configuración podría ser $1s^2 2p^1$ ya que los orbitales $2s$ y $2p$ son degenerados.

9.- Un elemento con configuración electrónica externa ns^2 .

- a) No puede conducir bien la corriente eléctrica puesto que no tiene electrones desapareados.
- b) Puede conducir la corriente eléctrica porque la banda ns^2 solapa con bandas superiores.
- c) Si no solapa con bandas superiores, su conductividad eléctrica disminuye con la temperatura.
- d) Conducirá bien el calor pero no la electricidad.
- e) Es un halógeno y por tanto no es un buen conductor.

10.- De las reacciones químicas que se formulan a continuación, indique la correcta:

- a) $CuO + HNO_3(dil.) \Leftrightarrow Cu(OH)_2 + \frac{1}{2} H_2O + NO_2$
- b) $CuO + 3HNO_3(dil.) \Leftrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + Cu$
- c) $CuO + 2HNO_3(dil.) \Leftrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$
- d) $CuO + HNO_3(dil.) \Leftrightarrow CuNO_3 + \frac{1}{2} H_2$
- e) $CuO + HNO_3(dil.) \Leftrightarrow CuNO_3 + O_2$

11.- Puede clasificarse como reacción redox:

- a) $HBr + H_2SO_4 \Leftrightarrow Br_2 + SO_2 + H_2O$
- b) $Na_2S + H_2SO_4 \Leftrightarrow Na_2SO_4 + SH_2$
- c) $CaO(exceso) + H_2SO_4 \Leftrightarrow CaSO_4 + Ca(OH)_2$
- d) $CaO + CO_2 \Leftrightarrow CaCO_3$
- e) $H_2S + CuCl_2 \Leftrightarrow CuS + 2HCl$

12.- ¿Cuál es el pH de una disolución de NH_4Br 0,3 M? $K_b(NH_3) = 1,7 \times 10^{-5}$

- a) 5,29
- b) 8,71
- c) 4,88
- d) 9,74
- e) 9,11

13.- ¿Cuál de las siguientes sales forma una disolución básica cuando se disuelve en agua?

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) NH_4NO_2 | $K_a(\text{HNO}_2) = 4,6 \times 10^{-4}$ |
| b) NH_4CON | $K_a(\text{HCNO}) = 1,2 \times 10^{-4}$ |
| c) NH_4ClO | $K_a(\text{HClO}) = 3,7 \times 10^{-8}$ |
| d) NH_4F | $K_a(\text{HF}) = 7,2 \times 10^{-4}$ |
| e) NH_4Cl | $K_b(\text{NH}_3) = 7,2 \times 10^{-4}$ |

14.- ¿Cuál de las siguientes disoluciones acuosas forma una disolución reguladora cuando se mezclan los dos reactivos en cantidades apropiadas?

- a) $\text{HCl} + \text{NaCl}$
- b) $\text{NaCN} + \text{NaCl}$
- c) $\text{HCN} + \text{NaCl}$
- d) $\text{NaCN} + \text{HCN}$
- e) $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$

15 - Para el ión H_2PO_4^- el $\text{p}K_a$ es 7,21. Calcule el pH de 1L de una disolución reguladora que contiene 0,50 mol de NaH_2PO_4 y 0,50 mol de Na_2HPO_4 , después de la adición de 0,05 mol de KOH .

- a) 7,12
- b) 7,26
- c) 7,75
- d) 7,16
- e) 7,21

16 - Señale la proposición correcta:

- a) El producto de solubilidad del FeCO_3 disminuye si se añade Na_2CO_3 a una disolución acuosa de la sal.
- b) La solubilidad del FeCO_3 en agua pura ($K_s = 2,11 \times 10^{-11}$) es aproximadamente la misma que la del CaF_2 en agua pura ($K_s = 2,7 \times 10^{-11}$), puesto que sus productos de solubilidad son casi iguales.
- c) La solubilidad del CaF_2 es mayor que la del FeCO_3 .
- d) La solubilidad del FeCO_3 es mayor que la del CaF_2 .
- e) La solubilidad del FeCO_3 aumenta si se añade Na_2CO_3 a una disolución acuosa de la sal.

17 - Calcule la solubilidad del iodato de plomo(II) en agua. $K_s(\text{Pb}(\text{IO}_3)_2(\text{s})) = 2,6 \times 10^{-13}$

- a) $6,5 \times 10^{-14}$
- b) $5,1 \times 10^{-7}$
- c) $4,0 \times 10^{-5}$
- d) $5,1 \times 10^{-6}$
- e) $6,0 \times 10^{-7}$

18 - En una disolución acuosa saturada de CaCO_3 , la solubilidad aumenta al añadir:

- a) HCl
- b) NaOH
- c) Na_2CO_3
- d) CaCl_2
- e) H_2O

19 - Para tres disoluciones 0,1 molal de ácido acético ($\text{C}_2\text{O}_2\text{H}_4$), ácido sulfúrico (H_2SO_4), y glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en agua, señale la proposición correcta:

- a) La disolución de ácido sulfúrico es la que tiene comportamiento más ideal.
- b) La disolución de glucosa es la que tiene la temperatura de ebullición más alta.
- c) La disolución de sulfúrico es la que tiene mayor temperatura de ebullición.
- d) Las tres disoluciones tienen la misma temperatura de ebullición.
- e) La disolución de glucosa es la que tiene mayor presión osmótica.

20 - La presión de vapor de un líquido en equilibrio con su vapor:

- a) Aumenta con la temperatura.
- b) Depende de los volúmenes relativos de líquido y vapor en equilibrio.
- c) Depende del área de la superficie del líquido.
- d) Depende de la cantidad de líquido presente.
- e) No depende de la temperatura.

21 - La disolución acuosa con menor punto de fusión es:

- a) MgSO_4 0.01 m
- b) NaCl 0,01m
- c) Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) 0,01 m
- d) Ácido acético (CH_3COOH) 0,01 m
- e) MgI_2 0.01 m

22 - Se hace pasar durante 20 minutos una corriente continua de 15 A de intensidad por tres cubas electrolíticas que contienen cada una , una disolución acuosa de HCl , H_2SO_4 y H_3PO_4 , respectivamente.

- a) Se obtendrá mayor volumen de hidrógeno en la pila que contiene H_3PO_4 .
- b) Se obtendrá mayor volumen de hidrógeno en la pila que contiene HCl .
- c) Se obtendrá el mismo volumen de hidrógeno en las tres cubas.
- d) En una de las cubas se desprenderá cloro en el cátodo.
- e) En una de las cubas se obtiene SO_2 en el cátodo.

23 - Durante la electrolisis de una disolución acuosa de CuCl_2 con electrodos de cobre:

- a) Se obtiene cobre metálico en el ánodo.
- b) Al circular durante 96489 s una corriente de un amperio, se deposita 1 mol de Cu.
- c) Se oxidan las impurezas de metales más nobles que el cobre que acompañan al ánodo.
- d) Se deposita cobre metálico en el cátodo.
- e) Los metales activos se depositan en el ánodo.

24 - Señale la proposición correcta:

- a) El I_2 es soluble en cloroformo (Cl_3CH) puesto que ambas moléculas son apolares.
- b) El agua disuelve a los compuestos iónicos por lo que esta sustancia es un compuesto iónico.
- c) El metano tiene un punto de fusión elevado ya que se forman enlaces de hidrógeno entre sus moléculas.
- d) El agua y el mercurio son los únicos elementos químicos que existen en estado líquido en la corteza terrestre.
- e) El potasio metálico es un reductor fuerte.

25 - Para la reacción: $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \Leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2$. Si en la reacción ajustada, el coeficiente estequiométrico del ión MnO_4^- es 2, los coeficientes de H^+ , Cl^- y Cl_2 , respectivamente son

- a) 8, 10, 5
- b) 16, 10, 5
- c) 10, 10, 5
- d) 4, 8, 4
- e) 8, 5, 5

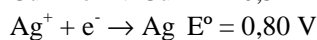
26 - ¿Cuál de las siguientes semirreacciones puede tener lugar en el ánodo de una pila o célula electroquímica?

- a) $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$
- b) $\text{F}_2 \rightarrow \text{F}^-$
- c) $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{HAsO}_2 \rightarrow \text{As}$
- e) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

27 - Para la reacción: $2\text{CuBr}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{CuBr}(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{g})$, la presión del $\text{Br}_2(\text{g})$ en el equilibrio es $1,90 \times 10^{-6}$ kPa a 298 K. Calcule ΔG_r a 298 K cuando la presión del $\text{Br}_2(\text{g})$ producido en la reacción es $1,00 \times 10^{-7}$ kPa. ($R = 8,314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$).

- a) $39,9 \text{ kJ mol}^{-1}$
- b) 0
- c) $44,1 \text{ kJ mol}^{-1}$
- d) $-3,2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- e) $-7,3 \text{ kJ mol}^{-1}$

28 - Los potenciales estándar de reducción para los siguientes pares redox son:



¿Cuál de las siguientes especies será reducida por $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ en condiciones estándar?

- a) $\text{H}^+(\text{ac})$
- b) $\text{Cu}^+(\text{ac})$
- c) $\text{Ag}^+(\text{ac})$
- d) $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$
- e) $\text{AgCl}(\text{s})$

29 - Los números atómicos del Cr y Co son 24 y 27, respectivamente. Los iones $\text{Cr}(\text{III})$ y $\text{Co}(\text{III})$ son respectivamente:

- a) d^5 los dos iones.
- b) d^4 y d^6
- c) d^6 los dos iones
- d) d^3 y d^6
- e) d^3 y d^7

30 - Para la reacción: $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH}(\text{ac}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{ac}) + \text{NaOCl}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$. ¿Cuántos gramos de hipoclorito se producen cuando reaccionan 50,0 g de $\text{Cl}_2(\text{g})$ con 500,0 mL de NaOH 2,00 M?

- a) 37,2
- b) 52,5
- c) 74,5
- d) 26,3
- e) 149

Masas atómicas:

$\text{Cl} = 35,5; \text{Na} = 23; \text{O} = 16$

31 - ¿Cuál de los siguientes elementos tiene el segundo potencial de ionización más bajo?

- a) Na
- b) O
- c) Ca
- d) K
- e) Ne

32 - La forma geométrica de la molécula PCl_3 es:

- a) Plana triangular.
- b) Bipirámide triangular.
- c) Pirámide cuadrada.
- d) Pirámide triangular.
- e) Plana cuadrada.

33 - Calcule la humedad relativa si la presión parcial del vapor de agua en el aire es 28,0 Torr a 303 K. La presión de vapor del agua a 30 °C es 31,6 Torr.

- a) 88,6%
- b) 11,4%
- c) 47,0%
- d) 12,9%
- e) 53,0%

34 - La temperatura de ebullición normal del disulfuro de carbono es 319 K. Sabiendo que el calor de vaporización de este compuesto es $26,8 \text{ kJ mol}^{-1}$, calcule la presión de vapor a 298 K.

- a) 0,270 kPa $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
- b) 49,7 kPa
- c) 372 kPa
- d) 19,7 kPa
- e) 101 kPa

35 - La pendiente de una representación de $\ln(\text{presión de vapor})$ frente a T^{-1} para dióxido de carbono líquido es $-0,77 \times 10^3 \text{ K}$. El calor de vaporización es

- a) $14,7 \text{ kJ mol}^{-1}$ $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- b) $1,8 \text{ kJ mol}^{-1}$
- c) 30 kJ mol^{-1}
- d) $6,4 \text{ kJ mol}^{-1}$
- e) 10 kJ mol^{-1}

36 - Para la reacción: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, si inicialmente $[\text{N}_2\text{O}_4] = [\text{H}_2\text{O}] = 3,60 \text{ mol L}^{-1}$ y en el equilibrio $[\text{H}_2\text{O}] = 0,60 \text{ mol L}^{-1}$, calcule la concentración de equilibrio del $\text{O}_2(\text{g})$ en mol L^{-1} .

- a) 2,40
- b) Se necesita la constante de equilibrio para el cálculo.
- c) 3,50
- d) 3,00
- e) 0,70

37 - Para la reacción química: $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$, la relación entre las constantes de equilibrio K_c y K_p es:

- a) $K_p = K_c^{-2}$
- b) $K_p = K_c/RT$
- c) $K_p = K_c/(RT)^2$
- d) $K_p = K_c$
- e) $K_p = K_c(RT)^2$

38 - Sabiendo que las energías medias de los enlaces C-H; C-C; y H-H, son 99; 83; y 104 kcal mol^{-1} , el valor de ΔH° de la reacción. $3\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + 2\text{H}_2$, será igual a:

- a) 22 kcal
- b) -22 kcal
- c) 77 kcal
- d) -77 kcal
- e) 44 kcal

39 - Para las siguientes moléculas: SiH_4 , PH_3 , SH_2 :

- a) En las tres moléculas, el átomo central tiene cuatro pares de electrones en orbitales enlazantes.
- b) El ángulo H-Si-H es menor que el ángulo H-P-H.
- c) En los tres casos el átomo central presenta hibridación sp^3 .
- d) La única molécula no polar es PH_3 .
- e) La única lineal es SH_2 .

40 - El equilibrio $\text{N}_2(\text{g}) \Leftrightarrow 2\text{N}(\text{g})$, a temperatura constante

- a) No varía si se añade Ar a presión constante.
- b) No varía si se introduce Ar a volumen constante.
- c) No varía si se reduce el volumen del recipiente.
- d) Sólo cambia si se modifica la presión.
- e) Al aumentar el volumen del recipiente al doble, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.

41 - Señale la proposición correcta:

- a) La molécula de agua es lineal.
- b) El volumen molar del hielo es menor que el del agua líquida.
- c) En agua sólo se disuelven compuestos iónicos.
- d) La molécula de agua puede actuar como ácido y como base de Brønsted-Lowry.
- e) En la molécula de agua, el oxígeno presenta hibridación sp^2 .

42 - ¿Cuál de las siguientes ondas electromagnéticas tienen longitud de onda más larga?

- a) Rayos cósmicos.
- b) Microondas.
- c) Rayos X.
- d) Rayos γ .
- e) Luz visible.

43 - Calcule la frecuencia de la radiación de microondas con una longitud de onda de 0,10 cm. La velocidad de la luz es $3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

- a) $3,3 \times 10^{-12} \text{ Hz}$.
- b) $3,3 \times 10^8 \text{ Hz}$.
- c) $3,0 \times 10^9 \text{ Hz}$.
- d) $3,0 \times 10^{11} \text{ Hz}$.
- e) $3,0 \times 10^{10} \text{ Hz}$.

44 - ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene mayor carácter iónico?

- a) Na_2SO_4
- b) N_2O
- c) CO_2
- d) SO_3
- e) Cl_2O

45 - ¿En cuál de los siguientes pares hay un cambio en la tendencia periódica del potencial de ionización?

- a) O-F
- b) F-Ne
- c) Be-B
- d) Cl-Ar
- e) C-N