

EXAMEN DE CUESTIONES



HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y apellidos:

Fecha de nacimiento:

DNI/NIE:

Centro:

Universidad/Comunidad Autónoma:



XXXII OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA
Santander, del 10 al 12 de mayo de 2019
EXAMEN DE CUESTIONES

Número de
Identificación



NOTA: ESTA PRUEBA CONSTA DE 48 CUESTIONES. TODAS ELLAS CON EL MISMO VALOR DE PUNTUACIÓN.

EL CONJUNTO DE TODAS ELLAS CONSTITUYE EL 40% DE LA NOTA TOTAL DE LA PRUEBA.

CADA RESPUESTA INCORRECTA SE PENALIZARÁ CON $\frac{1}{4}$ (UN CUARTO) DEL VALOR UNITARIO OTORGADO A CADA CUESTIÓN.

LA RESPUESTA EN BLANCO NO SE PENALIZARÁ.



XXXII OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA
Santander, del 10 al 12 de mayo de 2019
EXAMEN DE CUESTIONES

Número de
Identificación

CONSTANTES, UNIDADES Y FÓRMULAS

Constante de Avogadro, $N_A = 6,0221 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; Constante de Boltzmann, $k_B = 1,3807 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$

Constante universal de los gases, $R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,08205 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Velocidad de la luz, $c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Constante de Planck, $h = 6,6261 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

Constante de Faraday, $F = 9,64853399 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$

Masa del electrón, $m_e = 9,10938215 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; Presión estándar, $p^0 = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Presión atmosférica normal, $p_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$

$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$ (caloría termoquímica)

Unidad de masa atómica (u o uma), $1 \text{ u} = 1,66053904 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Ecuación de los gases ideales: $pV = nRT$

Entalpía: $H = U - PV$

Energía libre de Gibbs: $G = H - TS$

Energía libre de Gibbs de un proceso químico y constante de equilibrio:

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln Q$$

$$\Delta G^0 = -RT \ln K$$

Energía libre de Gibbs de un proceso electroquímico: $\Delta G = -nFE$

Ecuación de Nernst: $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln Q$

Variación de la entropía de un sistema:

$\Delta S = \frac{q_{\text{rev}}}{T}$ (q_{rev} es el calor intercambiado a la temperatura T en un proceso reversible)

$\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$ (expansión isoterma de un gas ideal)

Energía de un fotón: $E = \frac{hc}{\lambda}$

Ley de Lambert-Beer: $A = \log \frac{I_0}{I} = \epsilon bC$

Ecuaciones cinéticas (o leyes de la velocidad de reacción) integradas:

Orden cero:	$[A] = [A]_0 - kt$
Primer orden	$\ln [A] = \ln [A]_0 - kt$
Segundo orden:	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$

Ecuación de Arrhenius: $k = Ae^{-E_a/RT}$

Ley de van 't Hoff: $\ln \left(\frac{K_2}{K_1} \right) = \frac{\Delta H^0}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

Ley de Graham: $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

- 1.- El átomo de hidrógeno contiene un único electrón, aunque existen otras especies atómicas ionizadas con número de carga nuclear Z que también pueden tener un solo electrón. La energía de sus niveles electrónicos se reproduce adecuadamente con la expresión general:

$$E_n = -hc \frac{R_H Z^2}{n^2}$$

donde R_H es la constante de Rydberg ($1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$) y n , el número cuántico principal. ¿Cuál será la energía requerida para promover al electrón desde el estado fundamental del átomo de hidrógeno hasta el primer estado excitado?

- a) -13,6 eV
- b) +13,6 eV
- c) -10,2 eV
- d) +10,2 eV

- 2.- ¿Cuál de los siguientes elementos presenta mayor potencial o energía de ionización?

- a) N
- b) Ne
- c) He
- d) H

- 3.- Compare el radio iónico de Na^+ , Mg^{2+} , F^- y O^{2-} e indique el orden correcto de su incremento:

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

- 4.- De los siguientes átomos en su estado fundamental, ¿cuál tiene mayor número de electrones desapareados?

- a) Br
- b) Sb
- c) Zn
- d) Cr

- 5.- Uno de los mayores aciertos de Mendeleiev en sus primeras versiones de la Tabla Periódica se refiere a la predicción de las propiedades físicas y químicas de un hipotético elemento no conocido por entonces al que denominó eka-silicio. Ese elemento, que se descubrió algunos años más tarde (1886), actualmente se llama germanio. De las siguientes proposiciones referidas al germanio, ¿cuál es incorrecta?
- a) Sus átomos son más grandes que los de silicio.
 - b) La fórmula de su cloruro más importante es GeCl_4 .
 - c) A temperatura ambiente, el germanio sólido conduce la corriente peor que el silicio.
 - d) Por su alto índice de refracción, el óxido GeO_2 se emplea como núcleo de fibras ópticas.
-
- 6.- Hasta el descubrimiento del neutrón en 1932 se pensaba que dentro del núcleo atómico, junto con los protones, también había electrones cuya existencia se manifestaba, por ejemplo, en la emisión radiactiva beta. Sin embargo, la presencia de electrones en el interior del núcleo no es físicamente aceptable, ¿por qué?
- a) Porque se violaría el Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
 - b) Porque se violaría el Principio de Exclusión de Pauli.
 - c) Porque se anularía la carga positiva del núcleo.
 - d) Porque dentro del núcleo no puede haber partículas con número de espín $1/2$.
-
- 7.- Sabiendo que la desintegración radiactiva que se inicia con ${}^{235}_{92}\text{U}$ finaliza en el ${}^{207}_{82}\text{Pb}$, indique cuántas partículas alfa (α) y beta (β) se emitirán durante la secuencia completa.
- a) 14 y 7, respectivamente.
 - b) 7 y 2, respectivamente.
 - c) 7 y 4, respectivamente.
 - d) 14 y 10, respectivamente.
-
- 8.- Analizando la estructura interna de ClF_3 se deduce que el número de pares de electrones solitarios en torno al átomo central de cloro y la geometría molecular son:
- a) uno / piramidal
 - b) dos / forma de T
 - c) dos / plano-triangular
 - d) tres / tetraédrica

9.- En relación con el ion carbonato, CO_3^{2-} , seleccione la respuesta correcta:

- a) Es una especie plano-triangular con los tres enlaces C–O idénticos.
- b) No todos los átomos del ion carbonato cumplen la regla del octeto.
- c) La geometría del ion carbonato es piramidal, como la del clorato, ClO_3^- .
- d) La hibridación más adecuada para el átomo de carbono es sp^3 .

10.- Los científicos que han estudiado cierto meteorito han determinado que está compuesto por los elementos genéricos X, Y, M. Algunos de los datos que han obtenido son:

- Los átomos de M son atraídos por campos magnéticos y su número de protones varía entre 18 y 20.
- El número de protones de X e Y varía entre 6 y 8.
- X_2 es diamagnética y su enlace X–X es más fuerte que el presente en el ion X_2^- .
- XY es isoelectrónica con X_2^+ .

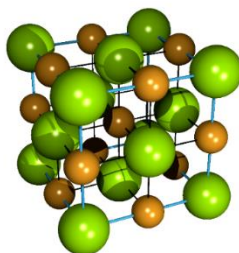
¿De qué tres elementos se trata?

- a) X = O, Y = N, M = K
- b) X = O, Y = C, M = Ar
- c) X = N, Y = O, M = Ar
- d) X = N, Y = C, M = K

11.- Atendiendo a la geometría y el comportamiento magnético del complejo o compuesto de coordinación $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, se puede afirmar que:

- a) Tiene geometría plano-cuadrada y es diamagnético.
- b) Tiene geometría tetraédrica y es diamagnético.
- c) Tiene geometría plano-cuadrada y es paramagnético.
- d) Tiene geometría tetraédrica y es paramagnético.

- 12.- La estructura reticular del cloruro sódico, NaCl, es uno de los tipos básicos de estructuras cristalinas de compuestos iónicos. Su celda unidad cúbica centrada en las caras se muestra en la figura.



(Celda unidad del NaCl; Na⁺: bola amarilla pequeña; Cl⁻: bola verde grande)

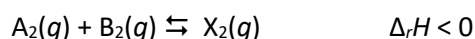
También algunos compuestos con iones divalentes cristalizan con este tipo de estructura como, por ejemplo, el mineral galena cuya composición química es PbS. Sabiendo que la arista de la celda unidad de la galena es $a = b = c = 5,94 \text{ \AA}$, ¿cuál es la densidad de la galena?

- a) $1,49 \text{ g cm}^{-3}$
- b) $1,89 \text{ g cm}^{-3}$
- c) $3,79 \text{ g cm}^{-3}$
- d) $7,58 \text{ g cm}^{-3}$

- 13.- Sea la combustión completa a 25 °C del benceno líquido para dar CO₂(g) y H₂O(l). Dado que el calor de combustión del benceno, medido a volumen constante, es $-3263,9 \text{ kJ mol}^{-1}$, el calor de combustión del benceno a presión constante a esa misma temperatura (en kJ mol^{-1}) será:

- a) $- 3252,5$
- b) $+ 3260,0$
- c) $- 3267,6$
- d) $+ 4152,6$

- 14.- Para la siguiente reacción en fase gaseosa, ¿qué condiciones maximizarán la formación del producto?



- a) Baja temperatura y alta presión.
- b) Baja temperatura y baja presión.
- c) Alta temperatura y alta presión.
- d) Alta temperatura y baja presión.

15.- Las energías de disociación de las moléculas diatómicas X_2 , Y_2 y XY guardan entre sí la relación 1 : 0,5 : 1. Por otra parte, la entalpía de formación de XY es -200 kJ mol^{-1} . Por tanto, la energía de disociación de la molécula X_2 , será:

- a) 200 kJ mol^{-1}
- b) 100 kJ mol^{-1}
- c) 800 kJ mol^{-1}
- d) 400 kJ mol^{-1}

16.- Partiendo de N_2O_4 puro, ¿cuál será la expresión de K_p para la reacción $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$, si la presión total del recipiente es p y el grado de disociación del reactivo es α ?

- a) $4\alpha^2 p / (1 + \alpha^2)$
- b) $4\alpha^2 p / (1 - \alpha^2)$
- c) $\alpha^2 p / (1 - \alpha^2)$
- d) $\alpha^2 / (1 - \alpha)$

17.- Los tres óxidos de nitrógeno más importantes (N_2O , NO y NO_2) constituyen un grupo fascinante de compuestos por sus propiedades fisicoquímicas, aplicaciones prácticas y efectos medioambientales. A la vista de la tabla de datos termodinámicos seleccione cuál de los siguientes enunciados es falso en relación con los óxidos de nitrógeno.

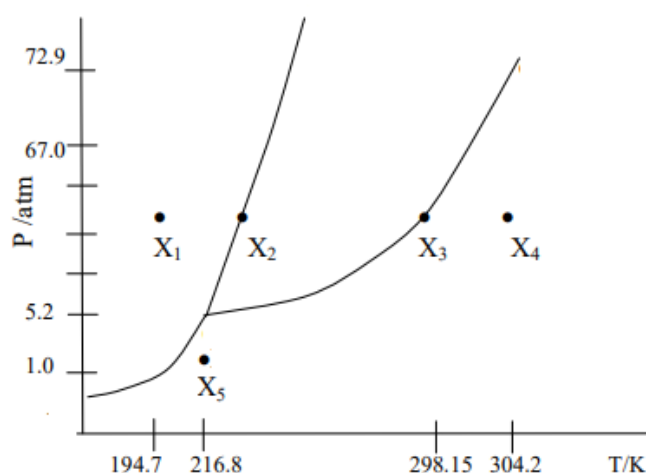
$T = 298 \text{ K}$	$\Delta_f H^\circ \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$	$\Delta_f G^\circ \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$	$S^\circ \text{ (J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}\text{)}$
N_2O	82	104	220
NO	91	88	211
NO_2	33	51	240

- a) La descomposición de los tres compuestos para dar N_2 y O_2 es espontánea a 298 K.
- b) Si se utiliza N_2O como comburente en un cohete, aportará más oxígeno que el aire.
- c) La oxidación de NO a NO_2 , paso clave en la fabricación del ácido nítrico, está favorecida termodinámicamente a baja temperatura.
- d) Las tres moléculas tienen geometría lineal.

18.- La entalpía de formación estándar del etanol es $-277,7 \text{ kJ mol}^{-1}$. Indique la entalpía de reacción, en condiciones estándar, del proceso por el cual cuatro moles de grafito reaccionarían con los gases hidrógeno y oxígeno para dar etanol.

- a) $-69,42$
- b) $-277,7$
- c) $-555,4$
- d) $-1110,8$

19.- Analice la figura, que corresponde al diagrama de fases de un sistema formado por un único componente (S) en función de la presión y la temperatura, e indique cuál de las siguientes proposiciones es correcta.



- a) Para la sustancia S, la solidificación del líquido aumenta el volumen del sistema.
- b) En la secuencia $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3 \rightarrow X_4$ el sistema está continuamente en equilibrio entre dos fases diferentes de S.
- c) Las tres fases del sistema S solo se encuentran simultáneamente en equilibrio en las condiciones $T = 216,8 \text{ K}$ y $p = 5,2 \text{ atm}$.
- d) La sublimación de S no puede tener lugar a presión atmosférica.

- 20.- Las velocidades iniciales de la reacción de formación del cloruro de nitrosilo* para diferentes concentraciones iniciales de los reactivos según el proceso $2 \text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2 \text{NOCl}(g)$, están dadas en la siguiente tabla:

$[\text{NO}]_0$ (mol dm ⁻³)	$[\text{Cl}_2]_0$ (mol dm ⁻³)	Velocidad inicial (mol dm ⁻³ s ⁻¹)
0,250	0,250	$1,43 \cdot 10^{-6}$
0,250	0,500	$2,86 \cdot 10^{-6}$
0,500	0,500	$11,40 \cdot 10^{-6}$

(*) El cloruro de nitrosilo es un gas amarillo que se produce espontáneamente en la descomposición del agua regia (mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico).

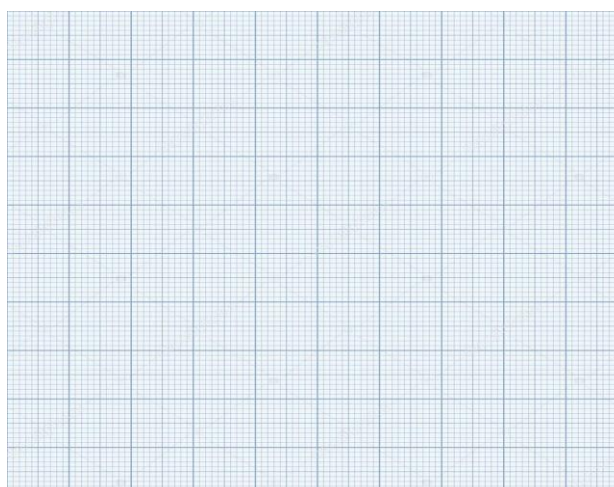
¿Cuál es la expresión de la ecuación cinética del proceso?

- a) $Velocidad = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$
- b) $Velocidad = k [\text{Cl}_2]$
- c) $Velocidad = k [\text{NO}] [\text{Cl}_2]$
- d) $Velocidad = k [\text{NO}]$

- 21.- El amoníaco se descompone en sus elementos constituyentes por contacto con un alambre caliente de wolframio a 1000 K. Los siguientes resultados han sido obtenidos en un proceso realizado a volumen constante. Estime el orden de reacción que corresponde a la descomposición del amoníaco.

p (atm)	310	321	332	355	377	421	476
t (s)	0	100	200	400	600	1000	1500

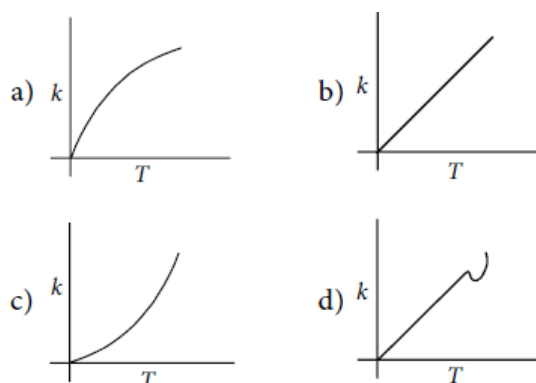
- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3



22.- Cuando se comparan cinéticas de primer orden y de segundo orden cuál de las siguientes proposiciones se cumple:

- a) La velocidad de una reacción de primer orden no depende de la concentración de los reactivos; mientras que la velocidad de una reacción de segundo orden depende de la concentración de los reactivos.
- b) El tiempo de semirreacción del proceso de primer orden no depende de la concentración inicial de los reactivos; mientras que cuando es de segundo orden, sí depende.
- c) Una reacción de primer orden siempre puede ser catalizada; una reacción de segundo orden no siempre puede ser catalizada.
- d) En ambos casos, la concentración de los reactivos disminuye exponencialmente con el tiempo.

23.- ¿Qué curva genérica de las siguientes corresponde a la dependencia de la constante de velocidad (k) con la temperatura (T) de una reacción que transcurre en una única etapa (reacción elemental)?



24.- Una disolución acuosa contiene H_2S $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ y HCl $0,20 \text{ mol dm}^{-3}$. Si las constantes de los equilibrios de disociación para la formación de los iones HS^- y S^{2-} son $1,0 \cdot 10^{-7}$ y $1,2 \cdot 10^{-13}$, respectivamente, entonces la concentración en mol dm^{-3} de S^{2-} en dicha disolución acuosa será:

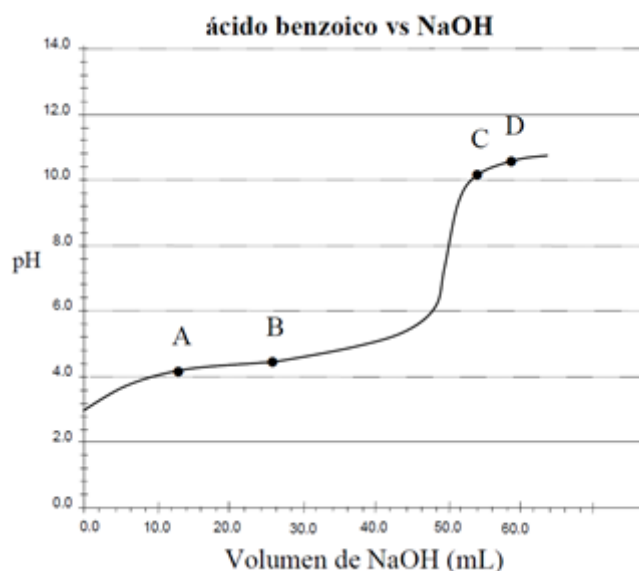
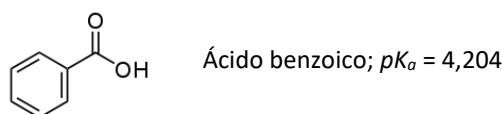
- a) $3,0 \cdot 10^{-20}$
- b) $6,0 \cdot 10^{-21}$
- c) $5,0 \cdot 10^{-19}$
- d) $5,0 \cdot 10^{-8}$

25.- Una base se valora añadiéndole un ácido con la bureta y usando naranja de metilo como indicador. ¿Cuál de las siguientes combinaciones es la que correspondería a una valoración correcta?

(Dato: El naranja de metilo es un colorante azoderivado y un indicador de pH con cambio de color de rosáceo a anaranjado entre pH 3,1 y 4,2)

	<u>Base:</u>	<u>Ácido:</u>	<u>Cambio en el punto final:</u>
a)	Fuerte	Fuerte	De anaranjado a rosáceo
b)	Débil	Fuerte	De anaranjado a rosáceo
c)	Fuerte	Fuerte	De rosáceo a anaranjado
d)	Débil	Fuerte	De rosáceo a anaranjado

26.- Considere la valoración ácido-base a 25 °C de 50 mL de ácido benzoico 0,1 mol dm⁻³ empleando en la bureta NaOH 0,1 mol dm⁻³. La curva de valoración que se ha obtenido experimentalmente es la de la figura, donde se han marcado cuatro puntos A, B, C y D. Indique cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta.



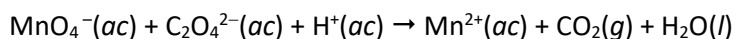
- El rojo de cresol (viraje entre 7,1 y 8,8) sería un buen indicador de pH para llevar a cabo la valoración.
- Sin contar el agua, en los puntos C y D hay dos bases presentes en la disolución.
- En el punto B la disolución contiene 0,0024 mol de ácido benzoico.
- En A, la concentración de ácido benzoico es aproximadamente el 75% de la inicial.

- 27.- En la reacción: $I_2(ac) + I^-(ac) \rightarrow I_3^-(ac)$, la base de Lewis es:
- a) I_2
 - b) I^-
 - c) I_3^-
 - d) Ninguna, ya que se trata de una reacción redox.
-
- 28.- Una disolución acuosa contiene los siguientes iones: Ag^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y Al^{3+} , todos ellos a la misma concentración $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$. Si a dicha disolución se le va añadiendo gota a gota otra disolución que contiene Na_3PO_4 , ¿qué catión debería empezar a precipitar primero? (Datos de K_S : $Ag_3PO_4 = 1 \cdot 10^{-6}$; $Ca_3(PO_4)_2 = 1 \cdot 10^{-33}$; $Mg_3(PO_4)_2 = 1 \cdot 10^{-24}$; $AlPO_4 = 1 \cdot 10^{-20}$)
- a) Ag^+
 - b) Ca^{2+}
 - c) Mg^{2+}
 - d) Al^{3+}
-
- 29.- Una disolución acuosa contiene una concentración desconocida de Ba^{2+} . Cuando se le añaden 50 mL de una disolución 1 mol dm^{-3} de Na_2SO_4 se observa que comienza a precipitar $BaSO_4$. Si el volumen final al que se ha llegado es de 500 mL y el producto de solubilidad del $BaSO_4$ es $1,0 \cdot 10^{-10}$, ¿cuál era la concentración original de Ba^{2+} ?
- a) $0,9 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
 - b) $1,1 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
 - c) $1,0 \cdot 10^{-10} \text{ M}$
 - d) $5,0 \cdot 10^{-9} \text{ M}$
-
- 30.- El potencial de reducción de un electrodo de hidrógeno cuando está introducido en cierta disolución reguladora del pH (tampón o *buffer*) es $-0,413 \text{ V}$. Por tanto, el pH del tampón es:
- a) 1
 - b) 3
 - c) 7
 - d) 14

31.- Para resolver un ejercicio de clase, un grupo de alumnos necesita utilizar el potencial de reducción $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$, pero no consiguen encontrar el dato. Sin embargo, el profesor ha escrito en la pizarra que $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^0) = -0,04 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0) = -0,44 \text{ V}$. De las proposiciones siguientes cuál es la correcta:

- a) Con la información de que disponen no se puede calcular el valor de $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$.
- b) El potencial que necesitan es $+0,76 \text{ V}$.
- c) El potencial que necesitan es $+0,40 \text{ V}$.
- d) Todas las anteriores son erróneas.

32.- Para la reacción redox:



Los coeficientes estequiométricos de los reactivos en la ecuación ajustada son:

	MnO_4^-	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	H^+
a)	16	5	2
b)	2	5	16
c)	2	16	5
d)	5	16	2

33.- ¿Cuál será el potencial E_{celda} para la pila siguiente? ¿Es espontáneo el proceso tal como está escrito?



Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$

- a) $-1,07 \text{ V}$ y no espontánea.
- b) $-1,13 \text{ V}$ y no espontánea.
- c) $+1,07 \text{ V}$ y espontánea.
- d) $+1,13 \text{ V}$ y espontánea.

34.- ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera para una celda electroquímica?

- a) La oxidación tiene lugar solo en el ánodo.
- b) La reducción tiene lugar solo en el ánodo.
- c) La oxidación tiene lugar tanto en el ánodo como en el cátodo.
- d) La reducción tiene lugar en el puente salino.

35.- Un alumno anotó las siguientes observaciones en su cuaderno de laboratorio:

- I. Un hilo de cobre limpio no reaccionó con una disolución 1 mol dm^{-3} de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
- II. Un perdigón de plomo limpio se disolvió en una disolución 1 mol dm^{-3} de AgNO_3 , apareciendo cristales de plata metálica.
- III. Una pepita de plata no reaccionó con una disolución 1 mol dm^{-3} de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_3$.

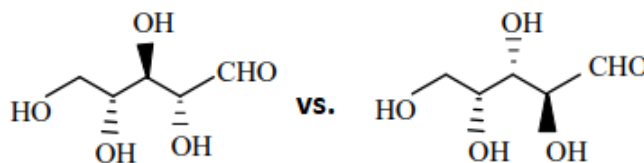
El orden de disminución del carácter reductor de los tres metales implicados es:

- a) $\text{Cu} > \text{Pb} > \text{Ag}$
- b) $\text{Cu} > \text{Ag} > \text{Pb}$
- c) $\text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$
- d) $\text{Pb} > \text{Ag} > \text{Cu}$

36.- Dos cubas electrolíticas de 500 L cada una están conectadas en serie. La primera contiene disolución acuosa 1 M de CuSO_4 y la segunda disolución acuosa 1 M de AgNO_3 . Si se hace circular una corriente de 0,8 A por el sistema durante 20 minutos, seleccione la proposición correcta de las siguientes:

- a) En el cátodo de la primera cuba se habrán depositado 0,316 g de cobre.
- b) En el ánodo de ambas cubas se desprenderá hidrógeno gaseoso.
- c) Las concentraciones finales de CuSO_4 y AgNO_3 serán iguales.
- d) El ánodo de la segunda cuba desprende 0,11 L de O_2 medidos en condiciones normales.

37.- Indique la relación de isomería que existe entre la siguiente pareja de compuestos:

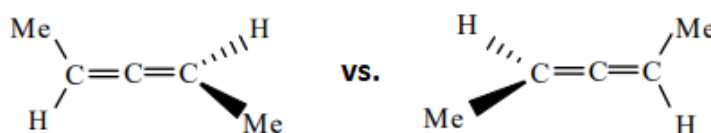


- a) Son homómeros.
- b) Son enantiómeros.
- c) Son diastereoisómeros.
- d) Son epímeros.

38.- Cuando se trata 1-bromo-1-metilciclohexano con etanol/KOH, ¿cuál será el producto final derivado del anterior que se forme mayoritariamente?

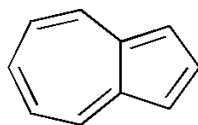
- a) 1-metilciclohexanol
- b) Metilidenciclohexano
- c) 1-metilciclohexeno
- d) Ciclohexanol

39.- A partir de la estructura de estos dos isómeros, ¿cuál es la relación que existe entre ellos?



- a) Son homómeros.
- b) Son enantiómeros.
- c) Son diastereoisómeros.
- d) Son epímeros.

40.- Según la regla de aromaticidad de Hückel, un compuesto cíclico se considera "aromático" si tiene dobles enlaces conjugados, es plano y contiene $(4n + 2)$ electrones de tipo π , donde n es un entero positivo, que incluye cero. Compuestos similares que poseen $(4n)$ electrones de tipo π son altamente inestables y se denominan compuestos "antiaromáticos". Mientras que "no aromáticos" son los compuestos cíclicos, no planos, que pudieran tener conjugación y fueran susceptibles de que se les pudiera aplicar la regla de Hückel. Es muy interesante cómo los compuestos reajustan su forma tridimensional y estructuras electrónicas para rebajar sus energías. Según estas definiciones, ¿cómo se consideraría el siguiente compuesto?



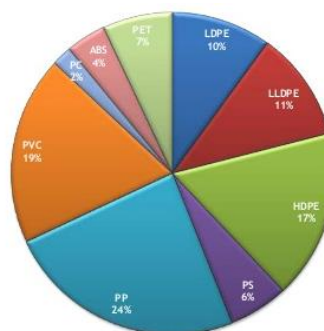
Azuleno o biciclo[5.3.0]decapentaeno

- a) Aromático.
- b) Antiaromático
- c) No Aromático.
- d) Ninguna de las anteriores respuestas es cierta.

- 41.- Los ácidos carboxílicos tienen una temperatura de ebullición mayor que la de los aldehídos, cetonas e incluso que los alcoholes de masa molecular comparable. Esto es debido fundamentalmente:
- A la formación de enlaces de hidrógeno intramolecular en los ácidos carboxílicos.
 - A la formación del ion carboxilato.
 - A la asociación de moléculas de ácido carboxílico vía fuerzas de atracción de *van der Waals*.
 - A la formación de enlaces de hidrógeno intermolecular en los ácidos carboxílicos.

- 42.- El tereftalato de polietileno, normalmente conocido como PET por su acrónimo en inglés, es un polímero muy ampliamente utilizado en nuestra sociedad. En relación con el mismo, ¿cuál de las siguientes proposiciones no es verdadera?

CONSUMO MUNDIAL DE POLÍMEROS



- Se obtiene mediante una reacción de policondensación.
 - Es uno de los polímeros que más ampliamente se recicla.
 - Es transparente y semirígido.
 - Químicamente es una poliamida.
- 43.- Se conoce un número inmenso de aminoácidos (compuestos orgánicos que contienen un grupo amino y un grupo carboxilo). Pero solo 22 de ellos, que además son alfa-aminoácidos (los grupos amino y ácido se unen al mismo carbono de la cadena), forman parte de las proteínas. En una disolución acuosa cuyo pH sea inferior al pK_a del grupo carboxilo, ¿bajo qué forma o especie se encontrará presente un aminoácido?
- Existirá como anión.
 - Existirá como catión.
 - Existirá como *zwitterión* (globalmente neutro, pero con cargas eléctricas opuestas deslocalizadas sobre átomos diferentes).
 - Existirá como especie neutra sin cargas opuestas separadas.

- 44.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
- El número de cifras significativas en 2345,100 es tres.
 - 0,00787 redondeado a dos cifras significativas se escribe como $0,787 \cdot 10^{-2}$.
 - 340 redondeado a dos cifras significativas se escribe como $0,34 \cdot 10^3$.
 - El número de cifras significativas de 0,020 es dos.
- a) II y III
b) III y IV
c) I, II y IV
d) Solo III.
-
- 45.- ¿Cuál de las siguientes expresiones matemáticas no representa una de las posibles variantes del Principio de Incertidumbre de Heisenberg? (x = posición; $p = m v$, cantidad de movimiento o momento lineal; v = velocidad; m = masa; E = energía; t = tiempo)
- a) $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$
b) $\Delta x \cdot \Delta v \geq \frac{h}{4\pi m}$
c) $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$
d) $\Delta E \cdot \Delta x \geq \frac{h}{4\pi}$
-
- 46.- El antibiótico cloranfenicol (o cloromicetina) se obtuvo por primera vez en 1947 a partir del hongo *Streptomyces venezuelae* descubierto por el especialista venezolano Enrique Tejera. Pero no es necesario cultivar el hongo para prepararlo, porque muy pronto se sintetizó en el laboratorio que dirigía Mildred Rebstock, una joven química norteamericana (28 años). Por su bajo coste, aún se emplea mucho en los países en vías de desarrollo. El oxígeno (24,8% en masa) es uno de los cinco elementos presentes en el cloranfenicol. Sabiendo que a partir de 5 g de cloranfenicol se generan volúmenes iguales de los gases nitrógeno y cloro ($4,71 \text{ dm}^3$ a 20°C y 8 kPa), la fórmula del cloranfenicol debe ser:
- a) $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{Cl}_2\text{O}_5$
b) $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{NClO}_2$
c) $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{NClO}_3$
d) Ninguna de las anteriores es aceptable.

47.- Una disolución de urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) en agua al 0,6% en masa tendrá aproximadamente la misma presión osmótica que:

- a) Una disolución al 0,006 % de glucosa.
- b) Una disolución $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ de glucosa.
- c) Una disolución $1 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ de glucosa.
- d) Una disolución al 3,6 % de glucosa.

48.- La UNESCO ha proclamado el año 2019, como “Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos”. Tres son los elementos químicos cuyo descubrimiento se atribuye al mérito de investigadores españoles; pero ¿cuál es el elemento relacionado con Andrés Manuel del Río?

- a) Vanadio
 - b) Wolframio
 - c) Bismuto
 - d) Platino
-

HOJA DE RESPUESTAS

Marque con una cruz (X) la casilla correspondiente a la respuesta correcta.

Nº	a	b	c	d
1				X
2			X	
3	X			
4				X
5			X	
6	X			
7			X	
8		X		
9	X			
10				X
11		X		
12				X
13			X	
14	X			
15			X	
16		X		

Nº	a	b	c	d
17				X
18			X	
19			X	
20	X			
21	X			
22		X		
23			X	
24	X			
25		X		
26				X
27		X		
28				X
29		X		
30			X	
31		X		
32		X		

Nº	a	b	c	d
33			X	
34	X			
35			X	
36	X			
37			X	
38			X	
39		X		
40	X			
41				X
42				X
43		X		
44		X		
45				X
46	X			
47		X		
48	X			