

CUESTIONES



HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y apellidos:

Fecha de nacimiento:

DNI/NIE:

Centro:

Universidad/Comunidad Autónoma:



XXXIX OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA
Alicante, 25 de abril de 2026
CUESTIONES

Número de
Identificación

NOTA: ESTA PRUEBA CONSTA DE 48 CUESTIONES, CADA UNA DE ELLAS CON EL MISMO VALOR DE PUNTUACIÓN.

EN CONJUNTO CONSTITUYEN EL 40% DE LA PUNTUACIÓN TOTAL DE LA COMPETICIÓN.

CADA RESPUESTA INCORRECTA SE PENALIZARÁ CON ¼ (UN CUARTO) DEL VALOR UNITARIO OTORGADO A CADA CUESTIÓN.

LAS RESPUESTAS EN BLANCO NO SE PENALIZARÁN.

XXXIX Olimpiada Española de Química



Patrocinadores y entidades colaboradoras:





XXXIX OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA
Alicante, 25 de abril de 2026
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: $G = H - TS$

Variación de G con p y T : $dG = V dp - S dT$

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: $\ln \left(\frac{K_2}{K_1} \right) = \frac{\Delta H^0}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

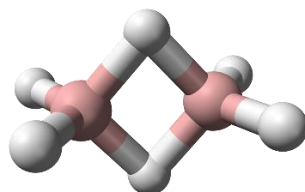
Ley de Graham: $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$

Tabla Periódica de los Elementos de la RSEQ

1		2		3												4												5												6												7												8												9												10												11												12												13												14												15												16												17												18	
H hidrógeno 1,008 [1,0078, 1,0082]		He helio 4,0026		Li litio 6,941 [6,938, 6,937]		Be berilio 9,0122		B boro 10,811 [10,806, 10,821]		C carbono 12,011 [12,009, 12,012]		N nitrógeno 14,007 [14,006, 14,008]		O oxígeno 15,999 [15,989, 16,000]		F flúor 18,998		Ne neón 20,180		Na sodio 22,990 [22,984, 24,307]		Mg magnesio 24,305 [24,304, 24,307]		Al aluminio 26,982		Si silicio 28,086		P fósforo 30,974		S azufre 32,06 [32,059, 32,070]		Cl cloro 35,45 [35,446, 35,457]		Ar argón 39,948		K potasio 39,098		Ca calcio 40,078(4)		Sc escandio 44,956		Ti titanio 47,867		V vanadio 50,942		Cr cromo 51,996		Mn manganeso 54,938		Fe hierro 55,845(2)		Co cobalto 58,933		Ni níquel 58,693		Cu cobre 63,546(3)		Zn zinc 65,38(2)		Ga galio 69,723		Ge germanio 72,630(8)		As arsénico 74,922		Se selenio 78,971(8)		Br bromo 79,901(78,907)		Kr kriptón 83,798(2)		Rb rubidio 85,468		Sr estroncio 87,62		Y itrio 88,906		Zr circonio 91,224(2)		Nb niobio 92,906		Mo molibdeno 95,95		Tc tecnecio		Ru rutenio 101,07(2)		Rh rodio 102,91		Pd paladio 106,42		Ag plata 107,87		Cd cadmio 112,41		In indio 114,82		Sn estaño 118,71		Sb antimonio 121,76		Te telurio 127,80(3)		I yodo 126,90		Xe xenón 131,29		Ba bario 137,33		La lantánidos 57-71		Hf hafnio 178,49(2)		Ta tantalio 180,95		W wolframio 183,84		Re renio 186,21		Os osmio 190,23(3)		Ir iridio 192,22		Pt platino 195,08		Au oro 196,97		Hg mercurio 200,59		Tl talio 204,38, 204,39		Pb plomo 207,2		Bi bismuto 208,98		Po polonio		At astato		Rn radón		Fr francio		Ra radio		Ac actínidos 89-103		Rf rutherfordio		Db dubnio		Sg seaborgio		Bh bohrio		Hs hasio		Mt meitnerio		Ds darmstadtio		Rg roentgenio		Cn copernicio		Nh nihonio		Fl flerovio		Mc moscovio		Lv livermorio		Ts teneso		Og oganesón									
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu																																																																																																																																																												
lanatano	lantano	praseodimio	neodimio	prometio	samario	europio	gadolinio	terbio	dysprosio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio	terbio	holmio	erbio																																																																																																																																																												
138,91	140,12	140,91	144,24	144,91	150,36(2)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50	164,93	167,26	168,93	172,05	174,97																																																																																																																																																																											
89	Th	90	Pa	91	U	92	Np	93	Pu	94	Am	95	Cm	96	Bk	97	Cf	98	Es	99	Fm	100	Md	101	No	102	Lr																																																																																																																																																														
actinio	torio	protactinio	uranio	neptunio	plutonio	americio	curio	berkelio	californio	einsteinio	fermio	mendelievio	nobelio	lawrencio																																																																																																																																																																											
223,04	231,04	238,03	238,03	237,04	239,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04	238,03	237,04																																																																																																																																																														

Esta tabla periódica es la traducción de la versión realizada por la IUPAC con fecha 28 de noviembre de 2016. Para acceder a información actualizada sobre esta tabla se recomienda consultar www.iupac.org.
Derechos reservados ©2016 IUPAC, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

- 1.- En 1825, Faraday aisló un hidrocarburo al que denominó “*bicarburet of hydrogen*” y que posteriormente recibió el nombre de benceno. Cuarenta años después, en 1865, Kekulé propuso para el benceno la famosa estructura hexagonal con tres dobles enlaces alternados carbono-carbono. En relación con el benceno, ¿cuál de las siguientes proposiciones no es correcta?
- La densidad del benceno gas a 25 °C y presión de 10 kPa es aproximadamente de 0,32 g·dm⁻³
 - El nombre “benceno” proviene de una resina o goma muy aromática que se extrae de un árbol asiático, siendo el ácido benzoico uno de sus componentes principales
 - Las reacciones químicas más importantes del benceno son por adición al anillo hexagonal
 - Cuando el anillo bencénico no es la cadena principal de un compuesto orgánico, el grupo funcional o radical se nombra como fenil/fenilo
-
- 2.- ¿Cuál de los siguientes oxoaniones no tiene un oxoácido molecular estable que pueda ser aislado en forma pura?
- Sulfato
 - Permanganato
 - Tetraoxofosfato(V)
 - Nitrato
-
- 3.- Indique cuál de las siguientes parejas de conceptos cuánticos relacionados entre sí es incorrecta:
- Número cuántico magnético: de $-\ell$ a $+\ell$ ↔ Número cuántico azimutal: de 0 a $n - 1$
 - Subcapa s , nº máximo de $e^- = 2$ ↔ Subcapa p , nº máximo de $e^- = 8$
 - Serie de Lyman: $n_1 = 1; n_2 = 2, 3, 4, \dots$ ↔ Serie de Balmer: $n_1 = 2; n_2 = 3, 4, 5, \dots$
 - Energía orbital (Bohr): $E_n = -13,6 \cdot \frac{Z^2}{n^2}$ eV ↔ Radio orbital (Bohr): $r_n = 0,529 \frac{n^2}{Z}$ Å
-
- 4.- Los hidruros de boro se llaman boranos. El más simple es el diborano (B₂H₆), ya que el BH₃ no es estable. La naturaleza de los enlaces en los boranos es peculiar y su explicación supuso un gran reto científico, porque al no disponer las moléculas de electrones suficientes para formar enlaces covalentes convencionales, no eran válidos los modelos habituales. De este modo, se desarrolló el concepto de enlace multicentro en el que, por ejemplo, un solo par de electrones se encuentra deslocalizado entre tres átomos. Se trataría de enlaces “deficientes en electrones”. Para el diborano, cuya geometría molecular se muestra a continuación, indique cuál de las siguientes descripciones de sus enlaces es la correcta (c = centro, e = electrones):



- a) Cuatro enlaces terminales 2c-2e y dos enlaces puente 3c-2e
- b) Dos enlaces terminales 2c-2e y cuatro enlaces puente 3c-2e
- c) Cuatro enlaces terminales 2c-2e y dos enlaces puente 3c-3e
- d) Cuatro enlaces terminales 3c-2e y dos enlaces puente 2c-2e

5.- Una manera frecuente de generar gas cloro en el laboratorio consiste en hacer gotear ácido clorhídrico sobre permanganato de potasio. En la reacción, además de desprenderse el gas cloro, se genera cloruro de manganeso(II). En relación con este proceso, seleccione la opción correcta para la proporción entre el gas generado y el permanganato consumido:

- a) moles de cloro gas = moles de permanganato
- b) 5 x moles de cloro gas = 2 x moles de permanganato
- c) 2 x moles de cloro gas = 5 x moles de permanganato
- d) moles de cloro gas = 5 x moles de permanganato

6.- Teniendo en cuenta la naturaleza de los enlaces químicos y las fuerzas intermoleculares que puedan estar presentes en las siguientes sustancias: H_2S , Na, CH_4 , LiCl y SiBr_4 , el orden decreciente de sus puntos de ebullición seguirá la secuencia:

- a) $\text{LiCl} > \text{Na} > \text{SiBr}_4 > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$
- b) $\text{Na} > \text{LiCl} > \text{SiBr}_4 > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$
- c) $\text{Na} > \text{LiCl} > \text{SiBr}_4 > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{S}$
- d) $\text{LiCl} > \text{Na} > \text{H}_2\text{S} > \text{SiBr}_4 > \text{CH}_4$

7.- ¿Cuál de las siguientes propiedades no se corresponde con el monóxido de nitrógeno (NO)?

- a) Su orden de enlace es 2,5
- b) Es diamagnético en estado gaseoso
- c) Es un óxido neutro
- d) Se combina con oxígeno para formar dióxido de nitrógeno

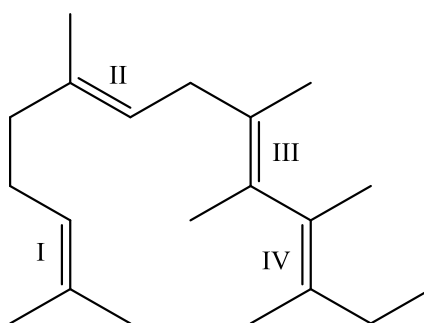
8.- Indique cuál de los siguientes científicos no ha dado nombre a un material, equipo o aparato de laboratorio:

- a) Emil Erlenmeyer
- b) Ernst W. Büchner
- c) Kitasato Shibasaburo
- d) Marie Curie

9.- De la lista siguiente de compuestos o complejos de coordinación indique en cuál el metal central tiene estado de oxidación cero:

- a) $K_4[Fe(CN)_6]$
- b) $[Ni(CO)_4]$
- c) $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$
- d) $Na_3[Mo(CN)_6]$

10.- En el compuesto mostrado, los dobles enlaces están marcados como I, II, III y IV. Indique para cuál o cuáles de ellos no es posible la isomería geométrica (*cis-trans*):



- a) IV
- b) IV y III
- c) I
- d) I y II

11.- Para cierta sustancia el diagrama de fases p vs. T es normal (rama sólido/líquido con pendiente positiva) y la presión del punto triple es mayor que 1 atm. Por tanto, se espera que:

- a) La sustancia no pueda existir como líquido a presión atmosférica.
- b) La temperatura normal de ebullición sea inferior a la temperatura del punto triple
- c) La sustancia no sublime a presión atmosférica
- d) La temperatura de fusión a la presión crítica sea inferior a la temperatura del punto triple

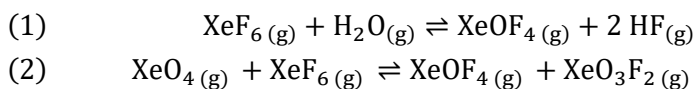
12.- Para una reacción $A \rightarrow B$ cuya cinética es de primer orden, el tiempo de semirreacción es de 0,3010 minutos. En consecuencia, la proporción entre la concentración inicial del reactivo A y la concentración para $t = 2$ min será:

- a) 1
- b) 10
- c) 100
- d) Ninguna de las otras respuestas es correcta

13.- Una disolución contiene $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ de cada una de las siguientes especies: Ag^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y Al^{3+} . ¿Qué fosfato precipitará primero al añadir lentamente una disolución de Na_3PO_4 ?

- a) Ag_3PO_4 ($K_{ps} = 1\cdot 10^{-6}$)
- b) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_{ps} = 1\cdot 10^{-33}$)
- c) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_{ps} = 1\cdot 10^{-24}$)
- d) AlPO_4 ($K_{ps} = 1\cdot 10^{-20}$)

14.- Sean K_1 y K_2 las constantes de equilibrio para los siguientes procesos:



Para la reacción siguiente: $\text{XeO}_4(\text{g}) + 2 \text{HF}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeO}_3\text{F}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, la constante del equilibrio será:

- a) $K_1 \cdot K_2$
- b) $K_1 / (K_2)^2$
- c) K_2 / K_1
- d) K_1 / K_2

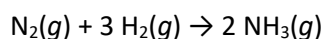
15.- Mediante el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia estudie la geometría molecular de ICl_5 y ICl_4^- . De las siguientes proposiciones, la correcta es:

- a) La geometría de ambas especies es molecularmente isoestructural
- b) ICl_5 es piramidal cuadrada y ICl_4^- es planocuadrada
- c) ICl_5 es bipirámide trigonal y ICl_4^- es tetraédrica
- d) ICl_5 es piramidal cuadrada y ICl_4^- es tetraédrica

16.- La mezcla de heptano y octano puede considerarse una disolución ideal. A 373 K, las presiones de vapor de los dos componentes líquidos (heptano y octano) son, respectivamente, 105 kPa y 45 kPa. Por tanto, la presión de vapor de una disolución obtenida por la mezcla de 25 g de heptano (masa molar de $100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) y 35 g de octano (masa molar de $114 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) será:

- a) 150 kPa
- b) 72 kPa
- c) 36 kPa
- d) 78 kPa

17.- A la temperatura de 300 K, la mezcla de N_2 y H_2 debidamente catalizada da lugar a la reacción:



Al cabo de un cierto tiempo de reacción, las presiones parciales de N_2 , H_2 y NH_3 son, respectivamente, 50 bar, 2 bar y 200 bar, mientras que la energía de Gibbs de la reacción de formación de amoníaco en las condiciones del proceso mostrado es $-20,9 \text{ kJ}$. Por tanto, la energía de Gibbs estándar de formación de $\text{NH}_3(g)$ a 300 K será:

- a) $-32,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b) $+9,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- c) $-16,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- d) Ninguna de las otras respuestas es correcta

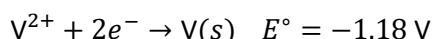
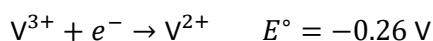
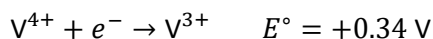
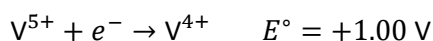
18.- Se prepara una planta de electrolisis con tres cubas conectadas en serie. La primera contiene una disolución acuosa de sulfato de cobre; en la segunda hay una disolución acuosa de cloruro de cinc y en la tercera se dispone una disolución acuosa de nitrato de plata. Si entonces se hace pasar una corriente continua que atraviesa todo el sistema, ¿cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta?

- a) En cada una de las cubas, el cátodo es el polo negativo
- b) Si la concentración inicial de cada sal era la misma en las tres cubas, cuando se detenga el proceso de electrolisis, la concentración final de cada sal también será la misma en cada cuba
- c) La masa de plata depositada en su cuba es siempre mayor que la de cinc en la suya, sin importar cuanta corriente haya circulado
- d) En el ánodo de la primera y la tercera cubas el único gas que se desprende es oxígeno

- 19.- La estructura cristalina de muchos metales, incluido el hierro-alfa o ferrita, presenta empaquetamiento cúbico centrado en el cuerpo. La eficiencia espacial de este tipo de empaquetamiento, que es la fracción de volumen en la celda unidad que está ocupada por los átomos (supuesto que son esferas rígidas) es aproximadamente de:
- 52 %
 - 68 %
 - 74 %
 - Ninguna de las anteriores es correcta

- 20.- Tras disolver un soluto molecular no electrolítico en agua, la temperatura de congelación desciende hasta $-0,186\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estime el aumento de la temperatura de ebullición de la disolución frente al agua pura ($K_f = 1,86\text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ y $K_{eb} = 0,521\text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$; $f \equiv$ fusión; $eb \equiv$ ebullición):
- 0,052 K
 - 0,521 K
 - 1,860 K
 - Ninguna de las respuestas es correcta

- 21.- A $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ se conocen los siguientes potenciales estándar de reducción del vanadio:



Indique el potencial estándar global para el proceso: $\text{V}^{5+} + 5e^{-} \rightarrow \text{V}(s)$

- +0,520 V
- 0,520 V
- +0,256 V
- Ninguna de las otras respuestas es correcta

- 22.- Una mezcla de HCOOH (ácido fórmico) y H₂C₂O₄ (ácido oxálico o etanodioico) se calienta en presencia de ácido sulfúrico concentrado hasta la descomposición total de dicha mezcla. Se recoge y se mide el volumen de gas producido para, posteriormente, tratarlo con una disolución de hidróxido de potasio que absorbe uno de los gases dejando intacto al otro. Tras este tratamiento, el volumen del gas se ha reducido a 5/6 en comparación con el volumen medido primeramente. Teniendo en cuenta que el HCOOH se descompone en CO(g) y H₂O(l),

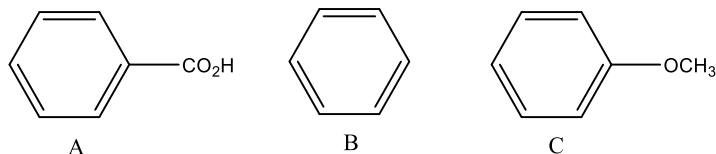
mientras que el $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ se descompone en $\text{CO}_2(g)$, $\text{CO}(g)$ y $\text{H}_2\text{O}(l)$, determine la relación molar inicial $\text{HCOOH}/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

- a) 4
- b) 5
- c) 2
- d) 3

23.- La estequiometría del elemento A en cierto compuesto es 1:1 y su estado de oxidación es A^{n-} . Cuando este compuesto reacciona con $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en medio ácido, la oxidación sólo afecta al elemento A, mientras el cromo se reduce a Cr^{3+} . En un experimento, se comprueba que hace falta $1,68 \cdot 10^{-3}$ mol de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ para tratar exactamente $3,26 \cdot 10^{-3}$ mol del compuesto. Por tanto, tras el proceso, el estado de oxidación de A pasará a ser:

- a) $6 - n$
- b) $3 - n$
- c) $n - 3$
- d) $3 + n$

24.- Indique el orden de reactividad (de mayor a menor) para una reacción de nitración entre los siguientes derivados aromáticos:

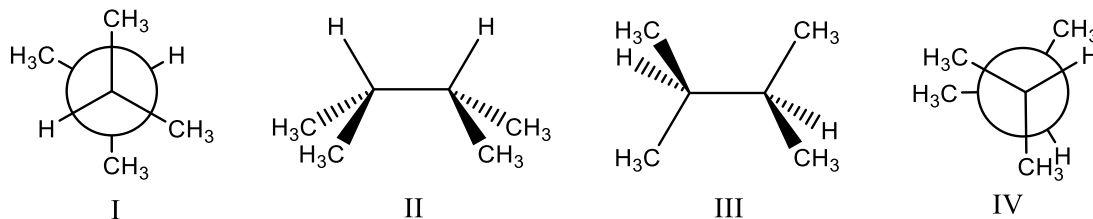


- a) $C > B > A$
- b) $B > A > C$
- c) $A > B > C$
- d) $B > C > A$

25.- El pK_a de un ácido débil (HA) es 4,5. El pOH de una disolución tampón o reguladora de HA en la que la mitad del ácido está ionizado es:

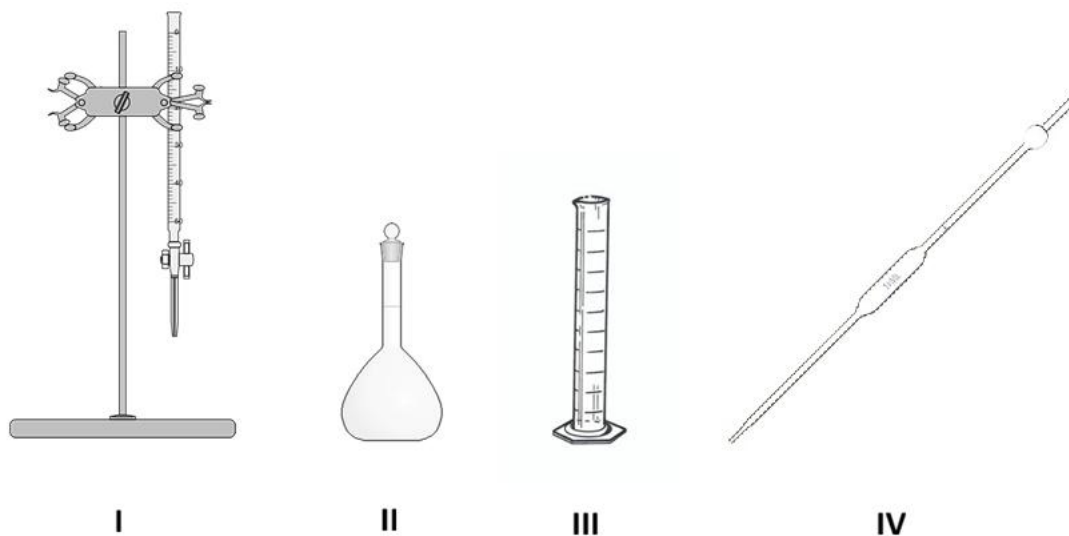
- a) 4,5
- b) 9,5
- c) 7
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

26.- Para el alcano 2,3-dimetilbutano, señale el orden correcto de mayor a menor estabilidad de las conformaciones representadas, correspondientes a la rotación alrededor del enlace C2-C3.



- a) I > III > IV > II
b) III > I > IV > II
c) II > IV > III > I
d) I > III > II > IV

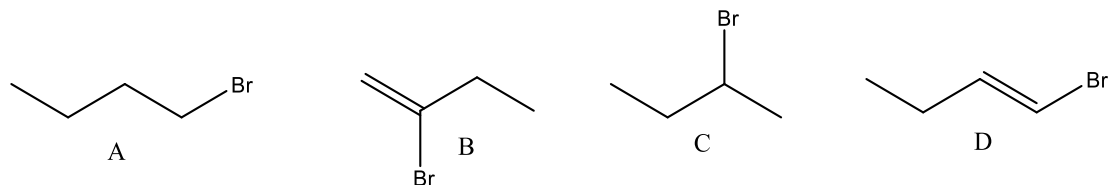
27.- En la figura se muestran cuatro materiales de laboratorio etiquetados como I, II, III y IV. Indique cuál de las siguientes asociaciones material-uso es correcta.



- a) I: bureta → medir volúmenes variables con gran exactitud
II: matraz aforado → preparar disoluciones de volumen exacto
III: probeta → realizar valoraciones ácido-base
IV: pipeta aforada → calentar líquidos directamente
- b) I: bureta → realizar valoraciones
II: matraz aforado → preparar disoluciones de volumen exacto
III: probeta → medir volúmenes aproximados
IV: pipeta aforada → medir y transferir volúmenes variables

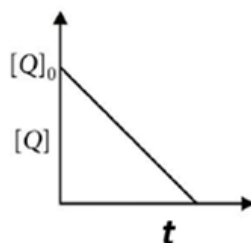
- c) I: pipeta aforada → medir volúmenes variables
II: matraz Erlenmeyer → medir volúmenes exactos
III: bureta → calentar disoluciones
IV: probeta → preparar disoluciones patrón
- d) I: bureta → preparar disoluciones patrón
II: matraz aforado → realizar valoraciones
III: probeta → medir volúmenes exactos
IV: pipeta graduada → calentar líquidos

28.- ¿Cuál sería el producto mayoritario en la reacción del but-1-eno con HBr en ausencia de peróxidos?



- a) C
b) D
c) B
d) A

29.- En la reacción genérica $P + Q \rightarrow \text{Productos}$, cuando hay un gran exceso de Q el tiempo que transcurre para que reaccione el 75% de P es el doble del necesario para que reaccione el 50%. Pero si la reacción se lleva a cabo con gran exceso de P, la concentración [Q] varía con el tiempo según muestra la figura anexa. Por tanto, el orden total de la reacción es:



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

- 30.- Se consideran dos tipos de polimerización: adición y condensación. Indique cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente ambos procesos:
- En la polimerización por adición se forman enlaces entre monómeros por reacción entre grupos funcionales, eliminándose moléculas pequeñas; en la polimerización por condensación los monómeros reaccionan por apertura de dobles enlaces sin eliminación de moléculas
 - La polimerización por adición y por condensación se diferencian únicamente en la masa molecular del polímero obtenido, pero no en el mecanismo de reacción
 - En la polimerización por adición siempre se eliminan moléculas pequeñas como H_2O , mientras que en la polimerización por condensación no se elimina ninguna molécula
 - En la polimerización por adición los monómeros reaccionan por apertura de dobles enlaces y no se elimina ninguna molécula pequeña; en la polimerización por condensación la reacción tiene lugar entre grupos funcionales y se eliminan moléculas como H_2O o HCl
-
- 31.- Cuando se irradia un determinado metal con una luz de frecuencia $3,2 \cdot 10^{16}$ Hz, los fotoelectrones emitidos tienen el doble de energía cinética que los fotoelectrones que se emiten cuando se irradia dicho metal con una luz de frecuencia $2,0 \cdot 10^{16}$ Hz. La frecuencia umbral para dicho metal es:
- $1,2 \cdot 10^{16}$ Hz
 - $8,0 \cdot 10^{15}$ Hz
 - $2,4 \cdot 10^{14}$ Hz
 - Ninguna de las otras respuestas es correcta
-
- 32.- Una disolución acuosa contiene cloruro de cinc, $[ZnCl_2] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, y está saturada de ácido sulfhídrico, $[H_2S] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Sabiendo que $K_{ps}(ZnS) = 1 \cdot 10^{-21}$ y que el producto de las constantes de acidez del H_2S es $K_{a1} \cdot K_{a2} = 1 \cdot 10^{-20}$, el pH mínimo requerido para evitar que el sulfuro de zinc precipite en la disolución será:
- pH = 0,1
 - pH = 0
 - pH = 1
 - Ninguna respuesta es correcta
-
- 33.- Desde mediados del siglo XX, las zeolitas han revolucionado la catálisis en la industria química y petroquímica. Originalmente fueron descubiertas como minerales naturales, pero la síntesis controlada ha permitido crear estructuras de aluminosilicatos microporosos con cavidades de tamaño específico.

De este modo se ha abierto la puerta a procesos industriales altamente selectivos, como el craqueo catalítico en refinerías y el desarrollo de la química fina. Además, de manera curiosa, las zeolitas también se usan ampliamente en arenas o camas para mascotas, porque sus microporos les permiten absorber líquidos y olores, mostrando de forma concreta su capacidad de retener moléculas pequeñas. Su función catalítica se basa en sitios ácidos y básicos de Lewis, que pueden donar o aceptar electrones para facilitar reacciones químicas, combinando la acidez de protones asociados al aluminio y la capacidad de aceptar electrones de los centros metálicos o silícicos. De manera muy general una zeolita está formada por tetraedros de AlO_4^- y SiO_4 neutros en determinada proporción, la carga negativa de los tetraedros de AlO_4^- se compensa mediante protones (H^+) u otros cationes, generando sitios ácidos de Brønsted. La relación Si/Al afecta tanto la cantidad de estos sitios como su fuerza ácida. Con toda esta información, cuál de las siguientes características considera que es la más importante para su función como catalizador:

- a) Se disuelve en agua para liberar protones y actuar como ácido
- b) Carece de sitios ácidos y sólo actúa como base de Lewis
- c) Siempre actúa como catalizador homogéneo en disolución
- d) Sus cavidades de diámetro controlado permiten seleccionar moléculas según su tamaño

34.- La plata presenta sólo dos isótopos estables Ag-107 y Ag-109. El resto de isótopos conocidos son muy radiactivos. Cuando se consulta la última tabla de pesos atómicos publicada por la IUPAC se encuentra para la plata el valor 107,8682. La causa de este valor con decimales es:

- a) Exclusivamente a que el peso atómico es un promedio de la contribución de los diferentes isótopos según su abundancia en la Tierra
- b) Al efecto de los isótopos radiactivos
- c) A que las masas atómicas relativas de los dos isótopos naturales no son exactamente 107 y 109 y, además, se hace un promedio ponderando con la abundancia de cada uno
- d) A que la unidad de masa atómica se basa actualmente en el C-12 y ya no en el H-1

35.- Analice la estructura del propino mediante la teoría del enlace de valencia (TEV) e indique cuántos enlaces sigma y pi, por este orden, hay en la misma:

- a) 5 y 2
- b) 6 y 1
- c) 6 y 2
- d) 7 y 1

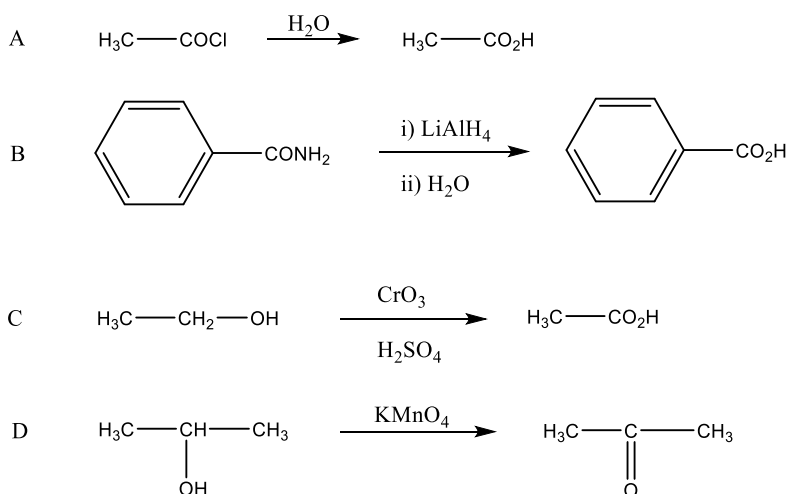
36.- Atendiendo a la teoría de los orbitales moleculares (TOM), indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre el carácter magnético del O_2^+ y el orden de enlace del O_2^+ respecto del O_2 es correcto:

- a) O_2^+ es paramagnético y su orden de enlace $< O_2$
- b) O_2^+ es paramagnético y su orden de enlace $> O_2$
- c) O_2^+ es diamagnético y su orden de enlace $< O_2$
- d) O_2^+ es diamagnético y su orden de enlace $> O_2$

37.- Se dispone de tres compuestos carbonílicos de fórmula molecular C_4H_8O : A) butanal; B) 2-butanona; C) 2-metilpropanal. Al tratarlos por separado con el reactivo de Fehling y, posterior calentamiento suave, se observa la formación de un precipitado rojo bermellón únicamente en algunos casos. ¿Cuál de las siguientes opciones indica correctamente el/los compuesto/s que da/n resultado positivo con el reactivo de Fehling?

- a) A
- b) B y C
- c) A y C
- d) B

38.- ¿Cuál (o cuáles) de los siguientes esquemas de reacción no es correcto?



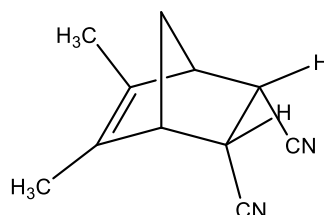
- a) D
- b) A y C
- c) B
- d) B y C

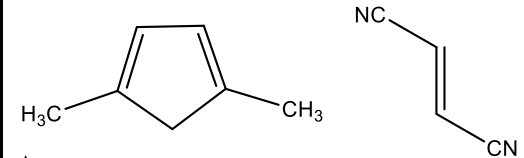
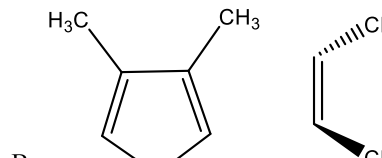
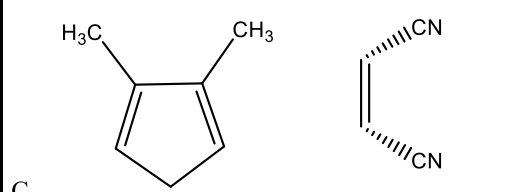
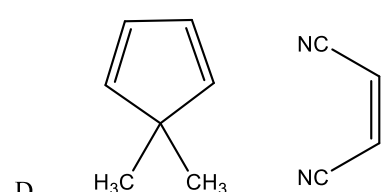
39.- Indique cuál es la proposición correcta para la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno gas para dar agua gas y dióxígeno a partir de los siguientes datos a 25 °C:

	$\Delta_f H^\circ$ (kJ·mol ⁻¹)	S° (J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹)
H ₂ O(g)	-241,82	188,83
H ₂ O ₂ (g)	-135,82	335,67
O ₂ (g)	-	205,14

- El proceso transcurre con aumento de la entropía, porque se genera O₂
- El proceso de descomposición del peróxido de hidrógeno es endotérmico
- La descomposición del peróxido de hidrógeno es espontánea a 25 °C en condiciones estándar
- La temperatura no influye en la espontaneidad del proceso, sólo en su cinética

40.- Indique cual sería la combinación adecuada de dieno y dienófilo empleada en una reacción de tipo Diels-Alder para la formación del aducto siguiente:



<p>A</p> 	<p>B</p> 
<p>C</p> 	<p>D</p> 

- C
- A
- D
- B

- 41.- Para valorar 10 cm^3 de una disolución del ácido triprótico H_3A se emplea una disolución estandarizada $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ de NaOH . Sabiendo que $K_{a1}=7,5\cdot 10^{-4}$, $K_{a2}=1\cdot 10^{-8}$ y $K_{a3}=1\cdot 10^{-12}$, ¿de qué orden aproximado será la proporción $\frac{[\text{H}_3\text{A}]}{[\text{A}^{3-}]}$ en el segundo punto de equivalencia?
- a) $\approx 10^{-7}$
b) $\approx 10^{-4}$
c) $\approx 10^4$
d) Ninguna de las anteriores es correcta.
-
- 42.- El fluor-18 (^{18}F) es un isótopo radiactivo empleado en medicina nuclear. Por su rápida desintegración debe producirse en ciclotrones cercanos al hospital donde se vaya a utilizar en forma de fluorodesoxiglucosa (^{18}F -FDG); este compuesto, que se comporta de modo análogo a la glucosa, se utiliza para detectar zonas de alta actividad metabólica en el cuerpo mediante tomografía por emisión de positrones (PET). El ^{18}F emite positrones que, al aniquilarse con electrones, producen fotones gamma que son detectables por el escáner PET. Considerando la química nuclear y la práctica médica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones considera que es correcta?
- a) El ^{18}F emite partículas β^- que pueden atravesar tejidos y ser detectados por el escáner
b) La FDG marcada con ^{18}F permite detectar células tumorales por su afección hacia la glucosa
c) Los positrones emitidos por ^{18}F permanecen en la célula durante horas antes de desintegrarse
d) La fluorodesoxiglucosa permanece estable indefinidamente en el organismo, lo que permite realizar estudios PET en cualquier momento después de su administración
-
- 43.- Un gran bloque de cobre que está a $130 \text{ }^\circ\text{C}$ se expone a la atmósfera, cuya temperatura es de $32 \text{ }^\circ\text{C}$, de modo que pierde 340 J en forma de calor. Calcule el cambio total de la entropía del universo debido a este proceso, suponiendo que la temperatura del bloque no cambia apreciablemente.
- a) $+0,27 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
b) $+0,27 \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}$
c) $-0,27 \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}$
d) $+1,95 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
-
- 44.- Para determinar la proporción de propano y butano contenidos en una bombona de gas, se procede a la combustión completa de 50 dm^3 . Así se obtienen 160 dm^3 de CO_2 , medidos en idénticas condiciones de presión y temperatura que la mezcla gaseosa que se ha quemado.

En consecuencia, el porcentaje en volumen de propano en la mezcla de hidrocarburos es:

- a) 80%
- b) 60%
- c) 40%
- d) 20%

45.- Las energías de Gibbs estándar de formación de C_{grafito} y C_{diamante} son $0,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y $2,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ a 298 K. En esas condiciones, la transformación de grafito en diamante implica una reducción de volumen de $2\cdot 10^{-6} \text{ m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$. Si la conversión de grafito a diamante se realiza por compresión isoterma a 298 K, ¿a qué presión estarían aproximadamente en equilibrio los dos alótropos?

- a) $1,45\cdot 10^3 \text{ bar}$
- b) $1,45\cdot 10^9 \text{ Pa}$
- c) $1,45\cdot 10^5 \text{ atm}$
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

46.- En 2025, el Premio Nobel de Química ha sido concedido a Susumu Kitagawa, Richard Robson y Omar M. Yaghi por su trabajo en el desarrollo de *Metal-Organic Frameworks* (MOFs), una nueva forma de arquitectura molecular altamente porosa formada por iones metálicos unidos a ligandos orgánicos que generan estructuras cristalinas con cavidades interiores muy grandes. Estos materiales tienen potenciales aplicaciones en almacenamiento de gases, captura de CO_2 , purificación de agua y separación molecular gracias a su enorme superficie interna y porosidad. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones sobre MOFs le parecen correctas?

I) Un MOF típico está formado por nodos metálicos conectados por ligandos orgánicos que crean una red tridimensional con cavidades por las que pueden difundirse otras moléculas.

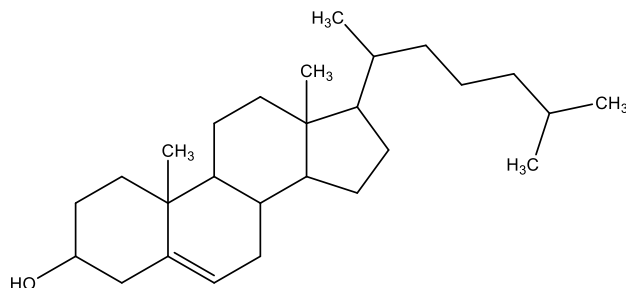
II) La elevada área superficial interna de los MOFs se debe principalmente a la suma de las superficies de los poros accesibles y es fundamental para su capacidad de adsorción.

III) Los MOFs son materiales amorfos sin orden cristalino definido, lo que permite flexibilidad extrema en sus aplicaciones.

IV) La posibilidad de controlar el tamaño y funcionalización de los poros mediante elección de metales y ligandos hace que los MOFs puedan capturar y separar moléculas específicas.

- a) I y II
- b) I, II y IV
- c) III y IV
- d) I, II, III y IV

47.- ¿Cuántos centros quirales tiene la molécula de colesterol?



- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9

48.- Analice los metales implicados e indique cuál de los siguientes iones mostrará tanto transiciones electrónicas *d-d* como paramagnetismo:

- a) CrO_4^{2-}
- b) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- c) MnO_4^-
- d) MnO_4^{2-}

--

HOJA DE RESPUESTAS 2026

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