



QUÍMICA

El alumno debe elegir una de las dos opciones (A o B).

Cada propuesta consta de 5 cuestiones-problemas. Cada cuestión-problema se calificará con un máximo de 2 puntos.

Todas las respuestas han de ser razonadas.

Tiempo: una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

- (2 p) Escriba la configuración electrónica de los elementos A, B, C y D de número atómico 17, 13, 28 y 38 respectivamente. ¿Qué iones cabría esperar de cada uno de dichos elementos? ¿Cuáles son los compuestos que puede formar el elemento A consigo mismo y con los demás elementos y qué tipo de enlace forman?
- (2 p) El sulfato de cobre(II)·nH₂O al calentarse a 150 °C se transforma en sulfato de cobre anhidro. Calcule: i) fórmula del sulfato de cobre anhidro, teniendo en cuenta que su composición centesimal es S: 20,06%, O: 40,12% y el resto Cu, ii) el número de moléculas de agua(n) que tiene el compuesto hidratado, sabiendo que 2,503 g del hidrato se transforman al calentarse en 1,602 g del compuesto anhidro.
(Masas atómicas: H = 1, O = 16, S = 32, Cu = 63,5)
- (2 p) Dada la siguiente reacción química: $2 \text{AgNO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + 2 \text{AgCl} + \frac{1}{2} \text{O}_2$
Calcule: i) los gramos de N₂O₅ que se obtienen a partir de 20 g de nitrato de plata, ii) el volumen de oxígeno obtenido, medido a 20 °C y 620 mmHg.
(Masas atómicas: N = 14; O = 16; Cl = 35,5; Ag = 107,9; R = 0,082 atmL·K⁻¹·mol⁻¹; 1 atm = 760 mmHg)
- (2 p) A presión constante, la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ absorbe 66,4 kJ por mol de N₂ que reacciona. Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: i) se trata de una reacción exotérmica, ii) en la reacción $\Delta S > 0$, iii) la reacción es termodinámicamente espontánea, iv) en la formación de 92 g de NO₂ se absorben 66,4 kJ.
(Masas atómicas: N = 14; O = 16)
- (2 p) Dados los potenciales normales de reducción $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$ y $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$. a) Escriba las semirreacciones, indicando el oxidante y reductor, y la reacción ajustada de la pila que se puede formar. b) Indique qué electrodo actúa como ánodo y cuál como cátodo. c) Calcule la fuerza electromotriz de la pila.



OPCIÓN B

- a) (2 p) En el laboratorio se dispone de un ácido clorhídrico(HCl) cuya densidad es de 1,2 g/mL y 36% de riqueza. Calcule: i) Su fracción molar. ii) Su molaridad.
 (Masas atómicas: H = 1; O = 16; Cl = 35,5)
- (2 p) Se hacen reaccionar 10 g de cinc metálico con ácido clorhídrico en exceso, para obtener cloruro de zinc (ZnCl₂) e hidrógeno (H₂), según la reacción:

$$\text{Zn(s)} + 2 \text{HCl(ac)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$$
 calcule: i) el volumen de hidrógeno que se obtiene, medido a 27 °C y 740 mmHg de presión.
 ii) La masa de cloruro de cinc formada si la reacción tiene un rendimiento del 80%.
 (Masas atómicas: H = 1; Cl = 35,5; Zn = 65,4; R = 0,082 atmLk⁻¹mol⁻¹; 1 atm = 760 mmHg)
- a) (1 p) Calcule la variación de entalpía que se produce en la reacción de combustión del butano(C₄H₁₀) en condiciones estándar.
 b) (1 p) Para el siguiente conjunto de números cuánticos (n, l, m_l), explique **razonadamente** si pueden corresponder a un orbital atómico, y en caso afirmativo, indique que orbital se trata: i) (5, 2, 2); ii) (1, 0, + 1/2); iii) (2, -1, 1); iv) (3, 1, 0).
 (ΔH^o_f en kJ/mol: [CO₂(g)] = - 393; [H₂O(l)] = - 286; [C₄O₁₀(g)] = - 125)
- a) (1 p) Determine, la concentración de iones H₃O⁺ y el pH de una disolución acuosa 0,1 M de hidróxido de sodio (NaOH). Kw = 10⁻¹⁴
 b) (1 p) En el equilibrio: C(s) + O₂(g) ↔ CO₂(g). Escriba las expresiones de Kc y Kp y establezca la relación entre ambas.
- (2 p) **Razone** si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 a) El anión F⁻ tiene menor radio que el F.
 b) Los gases nobles son los elementos con mayor energía de ionización en sus respectivos periodos.
 c) La ΔG de una reacción puede ser positivo, negativo, pero nunca cero.
 d) El isótopo ³²₁₆X tiene el doble de protones que neutrones.
 e) La evaporación de un charco de agua implica una disminución de la entropía.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1 ^o	H hidrógeno 1,008																		He helio 4,0026				
2 ^o	Li litio 6,94	Be berilio 9,0122																B boro 10,81	C carbono 12,011	N nitrógeno 14,007	O oxígeno 15,999	F flúor 18,998	Ne neón 20,180
3 ^o	Na sodio 22,990	Mg magnesio 24,305																Al aluminio 26,982	Si silicio 28,085	P fósforo 30,974	S azufre 32,06	Cl cloro 35,45	Ar argón 39,948
4 ^o	K potasio 39,098	Ca calcio 40,078	Sc escandio 44,956	Ti titanio 47,867	V vanadio 50,942	Cr cromo 51,996	Mn manganeso 54,938	Fe hierro 55,845	Co cobalto 58,933	Ni níquel 58,693	Cu cobre 63,546	Zn cinc 65,38	Ga galio 69,723	Ge germanio 72,630	As arsénico 74,922	Se selenio 78,971	Br bromo 79,904	Kr kriptón 83,798					
5 ^o	Rb rubidio 85,468	Sr estroncio 87,62	Y itrio 88,906	Zr zirconio 91,224	Nb niobio 92,906	Mo molibdeno 95,95	Tc tecnecio (97)	Ru rutenio 101,07	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 121,75	Te teluro 127,60	I yodo 126,90	Xe xenón 131,29					
6 ^o	Cs cesio 132,91	Ba bario 137,33	57-71 lantanoideos	Hf hafnio 178,49	Ta tántalo 180,95	W wolframio 183,84	Re renio 186,21	Os osmio 190,23	Ir iridio 192,22	Pt platino 195,08	Au oro 196,97	Hg mercurio 200,59	Tl talio 204,38	Pb plomo 207,2	Bi bismuto 208,98	Po polonio (210)	At astato (210)	Rn Radón (222)					
7 ^o	Fr francio (223)	Ra radio (226)	89-103 actinoideos	Rf rutherfordio	Db dubnio	Sg seaborgio	Bh bohrio	Hs hassio	Mt meitnerio	Ds darmstadtio	Rg roentgenio	Cn copernicio	Nh nihonio	Fl flerovio	Mc moscovio	Lv livermorio	Ts teneso	Og oganésio					
	La lantano 138,91	Ce cerio 140,12	Pr praseodimio 140,91	Nd neodimio 144,24	Pm prometio (147)	Sm samario 150,36	Eu europio 151,96	Gd gadolinio 157,25	Tb terbio 158,93	Dy disprosio 162,50	Ho holmio 164,93	Er erbio 167,26	Tm tulio 168,93	Yb iterbio 173,05	Lu lutecio 174,97								
	Ac actinio (227)	Th torio 232,04	Pa protactinio 231,04	U uranio 238,03	Np neptunio (237)	Pu plutonio (242)	Am americio	Cm curio	Bk berkelio	Cf californio	Es einsteinio	Fm fermio	Md mendelevio	No nobelio	Lr lawrencio								

