



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 atmLK⁻¹mol⁻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		1 H hidrógeno 1,008																	2 He helio 4,0026
2 ^o		3 Li litio 6,94	4 Be berilio 9,0122	Número atómico Símbolo Nombre Masa atómica convencional										5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrógeno 14,007	8 O oxígeno 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neón 20,180
3 ^o		11 Na sodio 22,990	12 Mg magnesio 24,305											13 Al aluminio 26,982	14 Si silicio 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S azufre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argón 39,948
4 ^o		19 K potasio 39,098	20 Ca calcio 40,078	21 Sc escandio 44,956	22 Ti titanio 47,867	23 V vanadio 50,942	24 Cr cromo 51,996	25 Mn manganeso 54,938	26 Fe hierro 55,845	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546	30 Zn cinc 65,38	31 Ga galio 69,723	32 Ge germanio 72,630	33 As arsénico 74,922	34 Se selenio 78,971	35 Br bromo 79,904	36 Kr kriptón 83,798
5 ^o		37 Rb rubidio 85,468	38 Sr estroncio 87,62	39 Y ytirio 88,906	40 Zr zirconio 91,224	41 Nb niobio 92,906	42 Mo molibdeno 95,95	43 Tc tecnecio (97)	44 Ru rutenio 101,07	45 Rh rodio 102,91	46 Pd paladio 106,42	47 Ag plata 107,87	48 Cd cadmio 112,41	49 In indio 114,82	50 Sn estaño 118,71	51 Sb antimonio 121,75	52 Te teluro 127,60	53 I yodo 126,90	54 Xe xenón 131,29
6 ^o		55 Cs cesio 132,91	56 Ba bario 137,33	57-71 lantanoideos	72 Hf hafnio 178,49	73 Ta tántalo 180,95	74 W wolframio 183,84	75 Re renio 186,21	76 Os osmio 190,23	77 Ir iridio 192,22	78 Pt platino 195,08	79 Au oro 196,97	80 Hg mercurio 200,59	81 Tl talio 204,38	82 Pb plomo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polonio (210)	85 At astato (210)	86 Rn Radón (222)
7 ^o		87 Fr francio (223)	88 Ra radio (226)	89-103 actinoideos	104 Rf rutherfordio	105 Db dubnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bohio	108 Hs hassio	109 Mt meitnerio	110 Ds darmstadtio	111 Rg roentgenio	112 Cn copernicio	113 Nh nihonio	114 Fl flerovio	115 Mc moscovio	116 Lv livermorio	117 Ts teneso	118 Og oganésio
		57 La lantano 138,91	58 Ce cerio 140,12	59 Pr praseodimio 140,91	60 Nd neodimio 144,24	61 Pm prometio (147)	62 Sm samario 150,36	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolinio 157,25	65 Tb terbio 158,93	66 Dy disprobio 162,50	67 Ho holmio 164,93	68 Er erbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb iterbio 173,05	71 Lu lutecio 174,97			
		89 Ac actinio (227)	90 Th torio 232,04	91 Pa protactinio 231,04	92 U uranio 238,03	93 Np neptunio (237)	94 Pu plutonio (242)	95 Am americio	96 Cm curio	97 Bk berkelio	98 Cf californio	99 Es einsteinio	100 Fm fermio	101 Md mendelevio	102 No nobelio	103 Lr lawrencio			

