

## QUÍMICA

El examen presenta dos opciones: A y B. El alumnado deberá elegir una de ellas y responder razonadamente a las cinco preguntas de que consta dicha opción.

### OPCIÓN A

**Pregunta 1.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (0,6 puntos) Razonar cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos son permitidos y cuáles no lo son: (2, 1, 2, 1/2), (3, 1, -1, 1/2), (4, 2, 1, 1/2), (1, 1, 0, -1/2).

**b)** (0,4 puntos) Para los conjuntos permitidos del apartado anterior, indicar en qué tipo de orbital se ubica el electrón que definen.

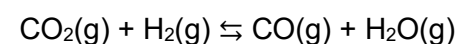
**c)** (1 punto) La masa atómica del cloro terrestre es 35,453 u. Si las masas de los dos únicos isótopos naturales, <sup>35</sup>Cl y <sup>37</sup>Cl, son 34,9689 u y 36,9659 u, respectivamente, ¿cuáles son las abundancias naturales de cada uno de los dos isótopos?

**Pregunta 2.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (2 x 0,5 puntos) Escribir las estructuras de Lewis de las siguientes moléculas: tetracloruro de carbono, CCl<sub>4</sub>, y ácido metanoico, HCO<sub>2</sub>H.

**b)** (2 x 0,5 puntos) Identificar razonadamente cuáles son las fuerzas intermoleculares más intensas entre las moléculas de cada uno de los compuestos del apartado anterior.

**Pregunta 3.** En un recipiente de 10,0 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 1,00 mol de CO<sub>2</sub>, 0,50 mol de H<sub>2</sub> y 0,80 mol de H<sub>2</sub>O. A continuación, se establece el siguiente equilibrio a 500 K:



**a)** (1,5 puntos) Sabiendo que cuando se alcanza el equilibrio la presión parcial de agua es de 3,51 atm, calcular las presiones parciales en el equilibrio de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y CO.

**b)** (0,5 puntos) Calcular  $K_c$  y  $K_p$  para el equilibrio a 500 K.

**Pregunta 4.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (1 punto) Ajustar la siguiente reacción iónica:  $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**b)** (0,5 puntos) ¿Qué especie es el oxidante y a qué se reduce?

**c)** (0,5 puntos) ¿Qué especie es el reductor y a qué se oxida?

**Pregunta 5.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (0,5 puntos) Nombrar las siguientes sales: KCl, CH<sub>3</sub>COONa.

**b)** (1,5 punto) Razonar cualitativamente si las disoluciones acuosas de concentración 1,0 M de las sales del apartado anterior tendrán carácter ácido, básico o neutro.

### OPCIÓN B

**Pregunta 1.** Dadas las configuraciones de los elementos A y B en su estado fundamental, responda las siguientes cuestiones de forma razonada. A: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> B: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup>

**a)** (0,5 puntos) En qué grupo y periodo de la Tabla Periódica se sitúa cada uno de ellos y cuáles son sus números atómicos respectivos.

**b)** (0,5 puntos) ¿Cuántos electrones de valencia tiene cada uno de ellos?

**c)** (0,5 puntos) Escribir la configuración del ion más estable que forma cada uno de ellos.

**d)** (0,5 puntos) Indicar el tipo de compuesto (covalente o iónico) que pueden formar entre sí y su fórmula estequiométrica más sencilla.

**Pregunta 2.** (2 puntos) Al analizar la composición centesimal de un hidrato de carbono se obtiene el siguiente resultado: 40,00 % de C, 6,71 % de H y 53,29 % de O. Hallar la fórmula molecular de este compuesto, sabiendo que su masa molar es 180 g·mol<sup>-1</sup>.

**Pregunta 3.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (1 punto) Explicar brevemente qué es una "función de estado" e indicar cuáles de las siguientes magnitudes lo son: calor, entalpía, trabajo, energía interna, entropía.

**b)** (1 punto) La siguiente reacción:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

No es espontánea en condiciones estándar a 25 °C, pero sí lo es a temperaturas superiores. De acuerdo con estos hechos, razonar si la reacción es exotérmica o endotérmica. Razonar también, cuál es el signo de la variación de entropía (positivo o negativo) para esta reacción.

**Pregunta 4.** (2 puntos) ¿Qué concentración debe tener una disolución acuosa de amoníaco, NH<sub>3</sub>, para que su pH sea 11,13?

DATOS.  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

**Pregunta 5.** Responda a las siguientes cuestiones:

**a)** (4 x 0,25 puntos) Escribir la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos: ácido propanoico, hexan-2-ol, dimetilamina, butanal.

**b)** (4 x 0,25 puntos) Formular y nombrar un isómero de cada uno de los compuestos anteriores (es válido cualquier tipo de isómero).

## Tabla Periódica de los Elementos de la RSEQ

1 <b>H</b> hidrógeno 1,008 [1,0078, 1,0082]	2 <b>He</b> helio 4,0026											13 <b>B</b> boro 10,81 [10,806, 10821]	14 <b>C</b> carbono 12,011 [12,009, 12,012]	15 <b>N</b> nitrógeno 14,007 [14,006, 14,008]	16 <b>O</b> oxígeno 15,999 [15,999, 16,000]	17 <b>F</b> flúor 18,998	18 <b>Ne</b> neón 20,180
3 <b>Li</b> litio 6,94 [6,938, 6,997]	4 <b>Be</b> berilio 9,0122											13 <b>Al</b> aluminio 26,982	14 <b>Si</b> silicio 28,085 [28,084, 28,086]	15 <b>P</b> fósforo 30,974	16 <b>S</b> azufre 32,06 [32,059, 32,076]	17 <b>Cl</b> cloro 35,45 [35,446, 35,457]	18 <b>Ar</b> argón 39,948
11 <b>Na</b> sodio 22,990	12 <b>Mg</b> magnesio 24,305 [24,304, 24,307]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	31 <b>Ga</b> galio 69,723	32 <b>Ge</b> germanio 72,630(8)	33 <b>As</b> arsénico 74,922	34 <b>Se</b> selenio 78,971(8)	35 <b>Br</b> bromo 79,904 [79,901, 79,907]	36 <b>Kr</b> kriptón 83,798(2)
19 <b>K</b> potasio 39,098	20 <b>Ca</b> calcio 40,078(4)	21 <b>Sc</b> escandio 44,956	22 <b>Ti</b> titanio 47,867	23 <b>V</b> vanadio 50,942	24 <b>Cr</b> cromo 51,996	25 <b>Mn</b> manganeso 54,938	26 <b>Fe</b> hierro 55,845(2)	27 <b>Co</b> cobalto 58,933	28 <b>Ni</b> níquel 58,693	29 <b>Cu</b> cobre 63,546(3)	30 <b>Zn</b> zinc 65,38(2)	49 <b>In</b> indio 114,82	50 <b>Sn</b> estaño 118,71	51 <b>Sb</b> antimonio 121,76	52 <b>Te</b> telurio 127,60 (3)	53 <b>I</b> yodo 126,90	54 <b>Xe</b> xenón 131,29
37 <b>Rb</b> rubidio 85,468	38 <b>Sr</b> estroncio 87,62	39 <b>Y</b> itrio 88,906	40 <b>Zr</b> circonio 91,224(2)	41 <b>Nb</b> niobio 92,906	42 <b>Mo</b> molibdeno 95,95	43 <b>Tc</b> tecnecio	44 <b>Ru</b> rutenio 101,07(2)	45 <b>Rh</b> rodio 102,91	46 <b>Pd</b> paladio 106,42	47 <b>Ag</b> plata 107,87	48 <b>Cd</b> cadmio 112,41	81 <b>Tl</b> talio 204,38 [204,38, 204,39]	82 <b>Pb</b> plomo 207,2	83 <b>Bi</b> bismuto 208,98	84 <b>Po</b> polonio	85 <b>At</b> astato	86 <b>Rn</b> radón
55 <b>Cs</b> cesio 132,91	56 <b>Ba</b> bario 137,33	57-71 lantanoideos	72 <b>Hf</b> hafnio 178,49(2)	73 <b>Ta</b> tántalo 180,95	74 <b>W</b> wolframio 183,84	75 <b>Re</b> renio 186,21	76 <b>Os</b> osmio 190,23(3)	77 <b>Ir</b> iridio 192,22	78 <b>Pt</b> platino 195,08	79 <b>Au</b> oro 196,97	80 <b>Hg</b> mercurio 200,59	113 <b>Nh</b> nihonio	114 <b>Fl</b> flerovio	115 <b>Mc</b> moscovio	116 <b>Lv</b> livermorio	117 <b>Ts</b> teneso	118 <b>Og</b> oganesón
87 <b>Fr</b> francio	88 <b>Ra</b> radio	89-103 actinoides	104 <b>Rf</b> rutherfordio	105 <b>Db</b> dubnio	106 <b>Sg</b> seaborgio	107 <b>Bh</b> bohrio	108 <b>Hs</b> hasio	109 <b>Mt</b> meitnerio	110 <b>Ds</b> darmstatio	111 <b>Rg</b> roentgenio	112 <b>Cn</b> copernicio	113 <b>Nh</b> nihonio	114 <b>Fl</b> flerovio	115 <b>Mc</b> moscovio	116 <b>Lv</b> livermorio	117 <b>Ts</b> teneso	118 <b>Og</b> oganesón

57 <b>La</b> lantano 138,91	58 <b>Ce</b> cerio 140,12	59 <b>Pr</b> praseodimio 140,91	60 <b>Nd</b> neodimio 144,24	61 <b>Pm</b> prometio	62 <b>Sm</b> samario 150,36(2)	63 <b>Eu</b> europio 151,96	64 <b>Gd</b> gadolinio 157,25(3)	65 <b>Tb</b> terbio 158,93	66 <b>Dy</b> disprosio 162,50	67 <b>Ho</b> holmio 164,93	68 <b>Er</b> erbio 167,26	69 <b>Tm</b> tulio 168,93	70 <b>Yb</b> iterbio 173,05	71 <b>Lu</b> lutecio 174,97
89 <b>Ac</b> actinio	90 <b>Th</b> torio 232,04	91 <b>Pa</b> protactinio 231,04	92 <b>U</b> uranio 238,03	93 <b>Np</b> neptunio	94 <b>Pu</b> plutonio	95 <b>Am</b> americio	96 <b>Cm</b> curio	97 <b>Bk</b> berkelio	98 <b>Cf</b> californio	99 <b>Es</b> einsteinio	100 <b>Fm</b> fermio	101 <b>Md</b> mendelevio	102 <b>No</b> nobelio	103 <b>Lr</b> lawrencio