

**MATERIAL: QUÍMICA**

**Instrucciones:** Elegir una de las dos propuestas (A o B). El examen consta de **dos bloques** de igual puntuación. El **bloque 1** (5 puntos) es un **cuestionario tipo test** de 15 preguntas, con cuatro opciones y una única respuesta válida posible, de las que los estudiantes **deberán elegir 10** (las respuestas incorrectas no restan puntos). El **bloque 2** (5 puntos) consta de tres **problemas** de igual puntuación, de los que los estudiantes **deberán elegir dos**. La puntuación de cada uno de los apartados de los problemas se indica en los enunciados. Si se resuelven más preguntas de las requeridas sólo se corregirán las que aparezcan en primer lugar. Puede utilizarse calculadora de tipo 1 y 2. Se adjunta una tabla periódica.

**PROPUESTA A**

**BLOQUE 1: PREGUNTAS TIPO TEST** (elegir **10 preguntas**, 5 puntos)

1. Indica cuál de los siguientes enunciados corresponde a un mayor número de átomos: a) 2 mol de  $\text{SO}_2$ ; b) 2 mol de  $\text{O}_3$ ; c) 3 mol de  $\text{O}_2$ ; d) 1 mol de  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
2. Considerando una disolución de KCl del 5% en masa, es cierto que contiene: a) 5 g de KCl por cada litro de disolución; b) 50 g de KCl por cada kg de disolución; c) 5 moles KCl por cada litro de disolución; d) 5 g de KCl por cada 100 g de agua
3. Dos isótopos de un mismo elemento tienen: a) igual número de electrones; b) igual número de neutrones; c) igual masa molecular; d) distinto número de protones
4. Si una determinada capa electrónica de un átomo se completa con 8 electrones, el número cuántico principal de dicha capa será: a) 1; b) 2; c) 3; d) 4
5. Indica a qué grupo del Sistema Periódico pertenece el elemento químico cuya configuración electrónica de la capa de valencia es  $3s^2 3p^3$ : a) halógenos; b) grupo 15; c) grupo 13; d) alcalinos
6. Indica la ordenación correcta de radios atómicos: a)  $\text{K}^+ < \text{K} < \text{Rb}$ ; b)  $\text{K} < \text{K}^+ < \text{Rb}$ ; c)  $\text{Rb} < \text{K} < \text{K}^+$ ; d)  $\text{Rb} < \text{K}^+ < \text{K}$
7. Señala la molécula que es apolar: a) HBr; b)  $\text{CH}_4$ ; c)  $\text{NH}_3$ ; d)  $\text{H}_2\text{O}$
8. Indica en que caso el equilibrio  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$  (reacción exotérmica) se desplaza hacia la derecha: a) si se añade  $\text{NH}_3$ ; b) si se disminuye la presión; c) si se disminuye la temperatura; d) si se añade un catalizador
9. Sea el equilibrio  $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$  a  $25^\circ\text{C}$ ; señala la afirmación correcta: a)  $K_c > K_p$ ; b)  $K_c = K_p$ ; c)  $K_c < K_p$ ; d) no se puede afirmar nada con los datos disponibles
10. Sea el equilibrio ácido-base  $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ ; es **falso** que: a) la especie  $\text{HS}^-$  se comporta como una base de Brønsted-Lowry; b) la especie  $\text{H}_2\text{S}$  es el ácido conjugado de la especie  $\text{HS}^-$ ; c) el agua se comporta como base; d) la especie  $\text{OH}^-$  es la base conjugada del agua
11. Indica cuál de los siguientes compuestos dará lugar a una disolución de pH básico: a)  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ; b)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; c) HCl; d)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
12. En una celda galvánica cuya notación es  $\text{I}^- / \text{I}_2 // \text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ , es cierto que: a) el electrodo  $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$  es el ánodo; b) el número de oxidación del iodo pasa de -1 a 0; c) el  $\text{Cl}_2$  es el reductor; d) el  $\text{I}_2$  es el oxidante
13. En una reacción de electrólisis: a) la oxidación se produce en el cátodo; b) se genera una corriente eléctrica; c) la reducción se produce en el ánodo; d) actúa como cátodo el electrodo con menor potencial de reducción
14. El grupo funcional  $\text{COOH}$  se denomina: a) carboxilo; b) hidroxilo; c) carbonilo; d) amino
15. Uno de los monómeros del polímero PVC es el: a) eteno; b) cloruro de vinilo; c) etilenglicol; d) etileno

**MATERIAL: QUÍMICA**

**BLOQUE 2: PROBLEMAS** (elegir 2 problemas, 5 puntos)

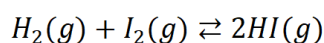
1. La composición centesimal de un compuesto orgánico es C = 24,24%, H = 4,05%, Cl = 71,71%. **Datos:** Masas atómicas relativas C = 12, H = 1, Cl = 35,5. R = 0,082 atm·L/mol·K. Calcula:

- La fórmula empírica del compuesto. (1 p)
- La fórmula molecular de este mismo compuesto si sabemos que 0,942 g de dicha sustancia ocupan un volumen de 213 mL medidos a una presión de 1 atm y a una temperatura de 0°C. (1 p)
- El volumen que ocuparía la misma cantidad de gas a una temperatura de 80 °C si la presión no varía. (0.5 p)

2. Una disolución de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) se preparó mezclando 12 g de este ácido con 19 g de agua y ocupa un volumen de 27 mL. **Datos:** Masas atómicas relativas H = 1, S = 32, O = 16. Calcula:

- La densidad de la disolución. (0.5 p)
- El porcentaje en masa de ácido sulfúrico de la disolución. (1 p)
- La concentración molar de la disolución. (1 p)

3. A una temperatura de 400 °C y en un recipiente de volumen 2 L, se mezclan 0,062 mol de H<sub>2</sub> y 0,042 mol de I<sub>2</sub>, que reaccionan según la ecuación siguiente. Una vez alcanzado el equilibrio se analizó la mezcla y se encontraron 0.076 mol de HI. **Datos:** R = 0,082 atm·L/mol·K. Calcula:



- El grado de disociación del H<sub>2</sub> (1 p)
- Las concentraciones en equilibrio de H<sub>2</sub> y I<sub>2</sub> (0.5 p)
- Los valores de K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> (1 p)

**PROPUESTA B**

**BLOQUE 1: PREGUNTAS TIPO TEST** (elegir y contestar sólo 10 preguntas)

- Sabiendo que la masa molecular del FeCl<sub>3</sub> es 162,20 g mol<sup>-1</sup>, señala la afirmación **falsa**: a) 162,20 g de FeCl<sub>3</sub> contienen 1 mol de Cl; b) 2 moles de FeCl<sub>3</sub> tienen una masa de 324,40 g; c) 1 molécula de FeCl<sub>3</sub> tiene una masa de 162,20 uma; d) 81,10 g de FeCl<sub>3</sub> contienen 0,5 mol de Fe
- En la reacción de combustión del propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) con oxígeno (O<sub>2</sub>) se obtiene dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O); indica los moles de oxígeno necesarios para la combustión de 5 moles de propano: a) 5 mol; b) 25 mol; c) 1 mol; d) 15 mol
- La mayor parte de la masa de un átomo se concentra: a) en los electrones; b) en el núcleo; c) en la capa de valencia; d) ninguna de las anteriores
- La capa electrónica de número cuántico igual a 1 contiene: a) orbitales p; b) orbitales s; c) orbitales f; d) orbitales d
- Los elementos alcalinotérreos: a) forman compuestos covalentes con los no metales; b) forman compuestos iónicos con otros metales; c) tienen bajas electronegatividades; d) pertenecen al grupo 3 del Sistema Periódico

**MATERIAL: QUÍMICA**

6. Señala el orden correcto de afinidad electrónica para diferentes series de elementos químicos: a) Si < Al < P; b) P < Si < Al; c) Al < Si < P; d) C < Si < Ge
7. Señala la sustancia con el menor punto de fusión: a) Cu ; b) SiO<sub>2</sub> (cuarzo) ; c) KCl ; d) CH<sub>4</sub>
8. La constante K<sub>c</sub> del equilibrio A<sub>(g)</sub> ⇌ 2B<sub>(g)</sub> tiene un valor de 40 a 25°C. Si se tiene una mezcla de gases A y B cuyas concentraciones son 2 y 10 mol/L, respectivamente, señala la afirmación correcta: a) el cociente de reacción tiene un valor de 10; b) la reacción transcurre hacia la izquierda; c) la mezcla está en equilibrio; d) la reacción es irreversible
9. Si se tiene una disolución saturada de un determinado compuesto, al añadir más cantidad de ese compuesto: a) este se disuelve completamente; b) aparece un precipitado del compuesto; c) este se disuelve parcialmente; d) ninguna de las anteriores
10. Sea el equilibrio ácido-base HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>; las dos especies que se comportan como ácidos según el criterio de Brønsted-Lowry son: a) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y H<sub>2</sub>O; b) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; c) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> y H<sub>2</sub>O; d) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
11. Los iones H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>: a) sólo se encuentran en las disoluciones ácidas; b) se encuentran en concentraciones menores que 10<sup>-7</sup> M en las disoluciones ácidas; c) no se encuentran en el agua pura; d) ninguna de las anteriores
12. Sea la celda galvánica Cu/Cu<sup>2+</sup>// Ag<sup>+</sup>/Ag, es cierto que: a) los electrones se originan en la semicelda Cu/Cu<sup>2+</sup>; b) el ion Ag<sup>+</sup> es el reductor; c) la semicelda Ag<sup>+</sup>/Ag es el ánodo; d) E<sup>0</sup>(Cu<sup>2+</sup>/Cu) > E<sup>0</sup>(Ag<sup>+</sup>/Ag)
13. Indica el tiempo requerido para depositar 2 g de cinc en el cátodo de una cuba electrolítica al hacer pasar una corriente de 5 A por una disolución de Zn<sup>2+</sup> (F = 96500 C/mol e<sup>-</sup>) (Masa atómica relativa Zn = 65,38): a) 1,5 min; b) 5 min; c) 19,7 min; d) 25,8 min.
14. Indica el nombre correcto del compuesto CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH<sub>2</sub>OH: a) 2-buten-4-ol; b) 4-butenal; c) 4-butenol; d) 2-buten-1-ol
15. Indica cuál de los siguientes compuestos presenta isomería óptica: a) 2-clorobutano; b) 2-buteno; c) butanal; d) 3-butanona

**BLOQUE 2: PROBLEMAS** (elegir y resolver sólo 2 problemas)

1. Un matraz cerrado de volumen 5 L contiene 3,08 g de N<sub>2</sub>, 0,24 g de H<sub>2</sub> y 39,44 de NH<sub>3</sub>, todos ellos gases a una temperatura de 25 °C. **Datos:** Masas atómicas relativas: N= 14, H= 1. R = 0,082 atm·L/mol·K

a) Calcula la presión total de la mezcla. (1 p)

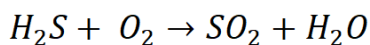
b) Calcula la presión parcial de cada gas. (1 p)

c) ¿Qué presión tendría la mezcla si el volumen fuera de 20 L y la temperatura no cambiara?

(0.5 p)

#### MATERIAL: QUÍMICA

2. En la reacción representada por la siguiente ecuación, reaccionaron 40 g de sulfuro de hidrógeno  $H_2S$ , con 80 g de oxígeno. **Datos:** Masas atómicas relativas O = 16, S = 32, H = 1. R = 0,082 atm·L/mol·K



- Ajusta la ecuación química (0.5 p)
- Determina cuál es el reactivo limitante (1 p)
- Calcula el volumen de  $SO_2$  que se obtiene medido a 25 °C y presión 1 atm. (1 p)

3. El ácido cianhídrico (HCN) tiene una constante de acidez  $K_a = 4.9 \cdot 10^{-10}$  a 25 °C. Una disolución acuosa de este ácido contiene 1,08 g de éste en un volumen de 200 mL. **Datos:** Masas atómicas relativas H = 1, C = 12, N = 14. Calcula:

- La concentración inicial del ácido cianhídrico. (1 p)
- El grado de disociación del ácido. (1 p)
- El pH de la disolución. (0.5 p)

Tabla Periódica de los Elementos de la RSEQ

Tabla Periódica de los Elementos de la RSEQ																					
1																	18				
1 H hidrógeno 1.008 [1,0076, 1,0082]																	2 He helio 4,0026				
3 Li litio 6,94 [6,936, 6,997]	4 Be berilio 9,0122	Clave: número atómico <b>Símbolo</b> nombre peso atómico convencional peso atómico estándar														13 B boro 10,81 [10,806, 10,821]	14 C carbono 12,011 [12,009, 12,012]	15 N nitrógeno 14,007 [14,006, 14,008]	16 O oxígeno 15,999 [15,999, 16,000]	17 F flúor 18,998	10 Ne neón 20,180
11 Na sodio 22,990	12 Mg magnesio 24,305 [24,304, 24,307]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al aluminio 26,982	14 Si silicio 28,085 [28,084, 28,086]	15 P fósforo 30,974	16 S azufre 32,06 [32,059, 32,076]	17 Cl cloro 35,45 [35,446, 35,457]	18 Ar argón 39,948				
19 K potasio 39,098	20 Ca calcio 40,078(4)	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(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinc 65,38(2)	31 Ga galio 69,723	32 Ge germanio 72,630(8)	33 As arsénico 74,922	34 Se selenio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr kriptón 83,798(2)				
37 Rb rubidio 85,468	38 Sr estroncio 87,62	39 Y itrio 88,906	40 Zr circonio 91,224(2)	41 Nb niobio 92,906	42 Mo molibdeno 95,95	43 Tc tecnecio 101,07(2)	44 Ru rutenio 101,07(2)	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 121,76	52 Te telurio 127,60 (3)	53 I yodo 126,90	54 Xe xenón 131,29				
55 Cs cesio 132,91	56 Ba bario 137,33	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178,49(2)	73 Ta tántalo 180,95	74 W wolframio 183,84	75 Re renio 186,21	76 Os osmio 190,23(3)	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 [204,36, 204,39]	82 Pb plomo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polonio	85 At astato	86 Rn radón				
87 Fr francio	88 Ra radio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dubnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bohrio	108 Hs hasio	109 Mt meitnerio	110 Ds darmstatio	111 Rg roentgenio	112 Cn copernicio	113 Nh nihonio	114 Fl flerovio	115 Mc moscovio	116 Lv livermorio	117 Ts teneso	118 Og oganesón				
57 La lantano 138,91	58 Ce cerio 140,12	59 Pr praseodimio 140,91	60 Nd neodimio 144,24	61 Pm prometio	62 Sm samario 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolinio 157,25(3)	65 Tb terbio 158,93	66 Dy disprosio 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	90 Th torio 232,04	91 Pa protactinio 231,04	92 U uranio 238,03	93 Np neptunio	94 Pu plutonio	95 Am americio	96 Cm curio	97 Bk berkelio	98 Cf californio	99 Es einsteinio	100 Fm fermio	101 Md mendelivio	102 No nobelio	103 Lr lawrencio							

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](http://www.iupac.org).  
Derechos reservados ©2016 IUPAC, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.