

XVI OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE QUÍMICA 2012

NIVEL 3

Datos del estudiante.

Nombre	
Cédula de identidad	
Ciudad de origen	
Ciudad donde toma la prueba	
Departamento	
Liceo al que pertenece	
Año que cursa	

Nomenclatura, formulación y reactividad química – 17 puntos.

1. Completar el siguiente cuadro indicando nombre (utilizar nomenclatura IUPAC o Stock), fórmula química y naturaleza química (ácido, base, sal u óxido). En la primera fila se da un ejemplo.

Nombre	Fórmula química	Naturaleza química
Cloruro de sodio	NaCl	Sal
	Ba(OH) ₂	
Bromuro de plata		
	N ₂	-
	Co(NO ₃) ₂	
Ácido sulfúrico		
Carbonato de calcio		
	LiH	-
Hipoclorito de sodio		
	NaHCO ₃	
	FeCl ₃	
	H ₂ O ₂	-

2. Escribir las siguientes reacciones químicas:

a. Reacción de neutralización entre hidróxido de potasio y ácido clorhídrico.

b. Reacción entre el CO_2 y agua.

c. Reacción de formación de óxido de aluminio (III).

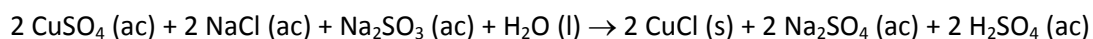
d. Disociación y disolución de $\text{Na}(\text{CH}_3\text{COO})$ en agua.

e. Reacción entre una solución acuosa de CuCl_2 y un hidróxido alcalino para dar hidróxido de cobre (II).

Reacciones químicas en solución acuosa – 35 puntos.

3. Se disuelve 3,7 g de sulfato de cúprico pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en cantidad de agua suficiente para obtener 15,0 mL de solución. ¿Cuál es la concentración de la solución expresada en gramos de sulfato cúprico por litro de solución?

4. Para obtener cloruro cuproso (CuCl) se hace reaccionar la solución de sulfato cúprico (de la parte 1) con 0,9 g de NaCl y 2,2 g de Na_2SO_3 disueltos en 13 mL de agua. El proceso está representado por la siguiente ecuación química:



- a. Calcular la molaridad de la solución de sulfito de sodio. 2 puntos

- b. ¿Cuál es el reactivo limitante de la síntesis?

c. Teniendo en cuenta que el rendimiento de la síntesis es de 100 %, ¿qué masa se obtiene de CuCl?

d. Si la pureza del NaCl empleado fuera 80 %, ¿qué masa de ese reactivo se debe usar para obtener la misma cantidad de CuCl que en la parte c?

5. Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a. La reacción de obtención de CuCl del ejercicio 2 debe tener un valor positivo de ΔG ya que es espontánea.	Verdadero	Falso
b. Cuanto mayor sea el valor de ΔG° de la reacción, mayor será su constante de equilibrio.	Verdadero	Falso
c. Un proceso exotérmico es aquel que libera calor al producirse.	Verdadero	Falso

Estructura atómica y molecular – 33 puntos.

6. Indicar número de protones, neutrones y electrones de:

	Hidrógeno-2	Uranio-238	$^{16}\text{O}^{2-}$
Protones			
Neutrones			
Electrones			

7. ¿Cuáles de los siguientes son conjuntos permitidos de números cuánticos para un electrón? Para las combinaciones permitidas, escribir la designación apropiada de la subcapa a la que pertenece el orbital (por ejemplo: 1s).

	¿Es permitido?	Subcapa
$n = 4, l = 1, m_l = -1$		
$n = 3, l = 2, m_l = 3$		

8. Escribir la configuración electrónica del ion S^{2-} .

9. Identificar el elemento representado por la siguiente configuración electrónica: $[Ar] 3d^4 4s^2$.

10. Ordenar las especies según radio creciente. Ca, Ba, Cs, Ca^{2+} .

11. Ordenar los siguientes elementos según su electronegatividad creciente: Pt, C, Sn y Cd.

12. Ordenar los siguientes elementos según su primera energía de ionización creciente: F, O, Se.

13. Indicar cuáles de las siguientes moléculas son polares.

CH_3Cl	CH_4	SO_3	SO_2

14. Escribir la estructura de Lewis de las siguientes especies e indicar la geometría molecular. El elemento subrayado es el átomo central.

a) <u>N</u>H₃ Geometría molecular: Estructura Lewis:	b) <u>C</u>O₂ Geometría molecular: Estructura Lewis:
c) <u>Cl</u>O₄⁻ Geometría molecular: Estructura Lewis:	d) H₂<u>S</u> Geometría molecular: Estructura Lewis:

Química orgánica – 15 puntos.

15. ¿Cuántos isómeros estructurales tiene el cloropropanol? Dibujarlos.

16. Un compuesto orgánico tiene fórmula molecular C_5H_8O . Indicar cuál de los siguientes nombres le corresponde:

Ciclopentanona

Pentanol

Pentanal

n-pentan-2-ona

Pentano

17. Nombrar el siguiente compuesto utilizando la nomenclatura IUPAC:

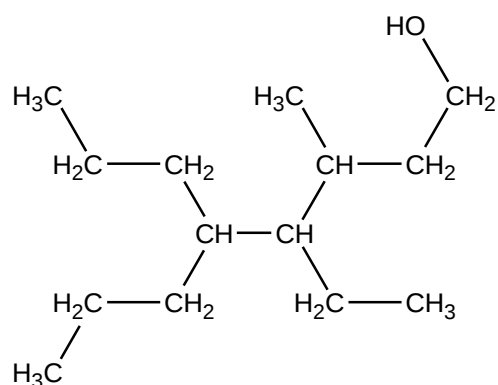


Tabla periódica de los elementos.

1																	18
1 H 1.008	2 He 4.003																
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc -	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -							

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm -	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
89 Ac -	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -