

XVI OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE QUÍMICA 2013

NIVEL 1

Datos del estudiante.

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

Naturaleza de la materia – 25 puntos.

1. Clasificar los siguientes sistemas como: elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea.

Sistema	Clasificación
Samario	
Agua y hielo	
Agua y mercurio	
Solución de hidróxido de sodio	
Azúcar	

2. Para cada una de las siguientes mezclas indicar qué método de separación puede usarse para aislar ambos componentes.
Los métodos de separación disponibles son: tamizado, destilación, cristalización, decantación, filtración, centrifugación, licuación.

Mezcla	Método de separación
Alcohol y agua	
Pedregullo y arena	
Arena y agua	
Aire	
Agua y aceite	

3. Se desea preparar 250 mL de una solución de hidróxido de sodio (NaOH) 160 g/L.
Calcular la cantidad necesaria de NaOH sólido.

4. Se desea preparar una solución 3 g/L en hidróxido de sodio por dilución de los 250 mL de la solución 160 g/L. Calcular la cantidad de agua que es necesario agregar.

5. Se desea preparar una solución 3 g/L en hidróxido de sodio por dilución de los 250 mL de la solución 160 g/L. Calcular la cantidad de agua que es necesario agregar.

6. Se toma 1L de la solución de hidróxido de sodio 3 g/L y se le agrega 2L de agua.
La densidad de la solución 3 g/L es 1,10 g/mL.
La densidad del agua es 1 g/mL.
Considerar que el volumen final de la solución es 3L.
Calcular la densidad de la solución final.

Nomenclatura y formulación – 25 puntos.

7. Completar el siguiente cuadro.

Nombre	Fórmula
Hidróxido de litio	
Ácido nítrico	
Fosfato de sodio	
Permanganato de potasio	
	NH ₃
	KBrO ₃
	HClO ₄
	HI

8. Completar el siguiente cuadro.

Fórmula	Catión	Anión	Nombre
FeCl ₂	Fe ²⁺	Cl ⁻	Cloruro de hierro(II)
			Sulfito de calcio
	Ba ²⁺	O ²⁻	
	Mg ²⁺	PO ₄ ³⁻	
Rb ₂ O			
	Pb ²⁺	nitrito	
			Sulfito de hierro(III)

Estructura atómica y enlace químico – 25 puntos.

9. Completar el siguiente cuadro. Si alguno de los casilleros no puede completarse con la información proporcionada marcar “indeterminado”. El primer renglón se da como ejemplo.

Especie	Elemento	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones	Carga
$^{54}_{26}\text{Fe}^{2+}$	Hierro	26	28	24	+2
$^{81}_{35}\text{Br}^-$					
		75	113		0
	Cadmio			46	
^{150}Sm					
Partícula alfa					

10. Escribir la reacción de decaimiento β^- para el uranio-239 (^{239}U).

11. El ununoctio (Uuo) es el elemento de mayor número atómico conocido hasta el momento con $Z = 118$. En 1999 un grupo de investigación de la Universidad de Berkeley anunció el descubrimiento de este elemento por fusión de un núcleo de kriptón-86 con uno de plomo-208 para dar ununoctio-293. Escriba la reacción correspondiente.

12. En el año 2000 los mismos investigadores aceptaron que habían cometido un error. Dos años más tarde el ununoctio-294 fue realmente sintetizado en Rusia por fusión nuclear del californio-249 (^{249}Cf) con calcio-48 (^{48}Ca). Escriba la reacción correspondiente.

Agua	Amoníaco
------	----------

Elemento	Número de grupo o familia	Nombre del grupo o familia
Rubidio		
Kriptón		
Astato		
Estroncio		

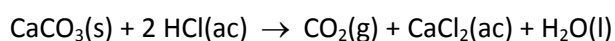
Especie	Clasificación
Cesio	
CoCl ₂	
Agua	
NO ₂	

--

18. La combustión completa del etano gaseoso (C_2H_4), es decir su reacción con oxígeno (O_2), da como productos dióxido de carbono y agua líquida. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

19. Una reacción de reconocimiento del catión plomo implica su precipitación con el anión sulfato. Es así que al agregar una solución de nitrato de plomo ($Pb(NO_3)_2$) sobre una de sulfato de sodio (Na_2SO_4) se forma sulfato de plomo sólido. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

20. Cuando se hace reaccionar mármol ($CaCO_3$) con ácido clorhídrico se obtiene dióxido de carbono, cloruro de calcio y agua. La reacción correspondiente es:



Se hace reaccionar 2 g de carbonato de calcio con 10 g de solución de ácido clorhídrico en un recipiente abierto. Al finalizar la reacción se determina que el contenido del recipiente es de 11 g. Asumiendo que la cantidad de CO_2 disuelta al final de la reacción es despreciable, calcular la cantidad (en gramos) de CO_2 que se generó.

1 H 1.008																	18 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 -