

XVI OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE QUÍMICA 2012

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
Amoníaco	
Solución de cloruro de hidrógeno ó ácido clorhídrico	
Argón	
NaCl + azúcar + agua (en cantidad suficiente)	
NaCl + azúcar	

2. Considerar una mezcla de tres sólidos: A, B y C.
A continuación se presenta la solubilidad de cada uno de ellos.

Sólido	En agua	En etanol
A	Soluble	Insoluble
B	Insoluble	Soluble
C	Insoluble	Insoluble

Proponer una secuencia de pasos de: filtración, destilación, disolución en agua, disolución en etanol, evaporación, tamizado o decantación para obtener los 3 sólidos en forma pura.

3. Considere una mezcla de tres componentes: agua, acetona y un sólido A disuelto.

Se conocen los siguientes datos:

Punto de ebullición del agua = 100°C.

Punto de ebullición de la acetona = 56°C.

El sólido A es soluble en acetona pero insoluble en agua.

El agua y la acetona son líquidos miscibles.

Proponer una secuencia de pasos de: filtración, destilación, disolución, evaporación, tamizado o decantación para obtener los 3 componentes en forma pura.

4. Se tiene una solución de ácido clorhídrico de concentración 0,1 g/L y densidad $d = 1,01$ g/mL.

Se mezcla 1 litro de dicha solución con 1 litro de agua.

Se considera que el volumen final de la solución es de 2 litros.

Calcular la concentración final del ácido clorhídrico.

Calcular la densidad final de la solución de ácido clorhídrico.

Densidad del agua = 1 g/mL.

Nomenclatura y formulación – 25 puntos.

5. Completar el siguiente cuadro.

Nombre	Fórmula
Hidróxido de bario	
Ácido sulfúrico	
	NaClO
	HClO ₃
	H ₂ S

6. Completar el siguiente cuadro.

Fórmula	Catión	Anión	Nombre
FeCl_2	Fe^{2+}	Cl^-	Cloruro de hierro (II)
			Sulfato de calcio
	Mg^{2+}	S^{2-}	
	K^+	PO_4^{3-}	
Na_2O			
	Mn^{2+}	nitrato	
			Sulfito de hierro (III)

Estructura atómica y enlace químico – 25 puntos.

7. 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
${}^{131}_{53}\text{I}^-$					
		43	56		0
	Cobalto			24	
${}^{150}\text{Sm}$					
Partícula alfa					

8. Escribir la reacción de decaimiento β^- para el plomo-206 (${}^{206}\text{Pb}$).

9. El uranio-236 se fisiona espontáneamente para dar 3 neutrones, kriptón-92 y otro radioisótopo. Escriba la reacción correspondiente.

10. Escriba la estructura de Lewis para el agua y el amoníaco.

Agua	Amoníaco
------	----------

11. Completar el siguiente cuadro.

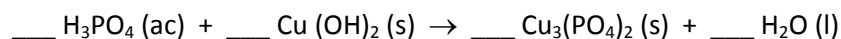
Elemento	Número de grupo o familia	Nombre del grupo o familia
Potasio		
Xenón		
Bromo		
Berilio		

12. Clasificar las siguientes sustancias como: iónicas, covalentes o metálicas.

Especie	Clasificación
Mercurio	
FeBr ₂	
Amoníaco	
SO ₂	

Reacciones químicas – 25 puntos.

13. Igualar la siguiente reacción:



14. El sodio metálico reacciona con el agua para dar hidróxido de sodio y un compuesto gaseoso. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

--

15. La combustión completa del butano gaseoso (C_4H_{10}), es decir su reacción con oxígeno (O_2) da como productos de reacción el dióxido de carbono y agua líquida. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

16. La reacción de reconocimiento del catión plata implica su precipitación con el anión cloruro. Es así que al agregar una solución de cloruro de sodio ($NaCl$) sobre una de nitrato de plata ($AgNO_3$) se forma $AgCl$ (s). Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

17. 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.

Tabla periódica de los elementos.

1																	18	
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	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 -	