

XVI OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE QUÍMICA 2013

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 y formulación – 17 puntos.

1. Completar el siguiente cuadro.

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

2. 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)

3. El óxido de cobalto(III) se disuelve en ácido clorhídrico concentrado para dar cloruro de cobalto(II), cloro gaseoso y agua líquida. Escribir e igualar la reacción correspondiente.

4. El hidróxido de bario sólido reacciona con el sulfocianuro de amonio sólido para dar amoníaco gas, sulfocianuro de bario sólido y agua líquida. Escribir e igualar la reacción correspondiente.

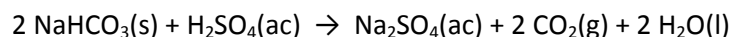
5. El litio metálico reacciona con el agua para dar una solución de hidróxido de litio y un compuesto gaseoso. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

6. La combustión completa del etano gaseoso (C_2H_4), da como productos dióxido de carbono y agua líquida. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

7. 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 sobre una de sulfato de sodio se forma sulfato de plomo sólido. Escribir e igualar la reacción correspondiente. Incluir estados de agregación.

Reacciones químicas en solución acuosa – 35 puntos.

8. Se derrama ácido sulfúrico sobre una mesa de laboratorio. El ácido se puede neutralizar espolvoreando bicarbonato de sodio sobre él. El bicarbonato de sodio reacciona con el ácido sulfúrico de la siguiente forma:

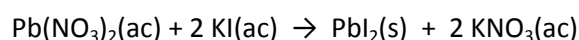


Se agrega bicarbonato de sodio hasta que cesa el burbujeo debido a la formación de $\text{CO}_2(\text{g})$. Si se derramaron 35 mL de H_2SO_4 6,0 M, ¿cuál es la masa mínima de NaHCO_3 que es necesario agregar para neutralizar todo el ácido derramado?

9. En el laboratorio se encuentra disponible el reactivo $\text{NaHCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ de pureza 90 %. ¿Qué masa mínima de este reactivo es necesaria para neutralizar todo el ácido sulfúrico derramado?

10. Sabiendo que su densidad es 1,300 g/mL, ¿cuál es la concentración del ácido sulfúrico 6,0 M en porcentaje en masa?

11. El ioduro de plomo(II) puede obtenerse a través de la siguiente reacción de precipitación:



Se parte de 10 mL de una solución 0,5 M en nitrato de plomo y 40 mL de una solución 50 g/L de ioduro de potasio. Calcular la masa de ioduro de plomo máxima a obtener.

12. En otras condiciones se determina que el rendimiento para la obtención del ioduro de plomo es de 60 %. Calcular la masa de nitrato de plomo necesaria para obtener 5 g de ioduro de plomo.

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

Un proceso endotérmico aumenta su constante de equilibrio al aumentar la temperatura del sistema	
Un proceso endotérmico puede ser espontáneo	
Un proceso endotérmico es aquel que libera calor al producirse	

Estructura atómica y molecular – 33 puntos.

14. Indicar número de protones, neutrones y electrones.

	Hidrógeno-1	Radio-226	$^{131}\text{I}^-$
Protones			
Neutrones			
Electrones			

15. ¿Cuáles de los siguientes son conjuntos permitidos de números cuánticos para un electrón en un átomo? Para las combinaciones permitidas, escribir la designación apropiada de la subcapa a la que pertenece el orbital.

	¿Es permitido?	Subcapa
$n = 1, l = 0, m_l = 0$	Sí	1s
$n = 2, l = 2, m_l = -1$		
$n = 3, l = 2, m_l = 2$		

16. Escribir la configuración electrónica del estado fundamental del ion P^{3-} .

17. Identificar el elemento representado por la configuración electrónica: $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^3$.

18. Ordenar las especies según radio creciente. O, F, S, S^{2-} .

19. Ordenar los siguientes elementos según su electronegatividad creciente: cloro, silicio, germanio y cadmio.

20. Ordenar los siguientes elementos según su primera energía de ionización creciente: K, Rb, Ca.

--

21. Indicar cuáles de las siguientes moléculas son polares.

ClF ₃	CCl ₄	BF ₃	CO ₂

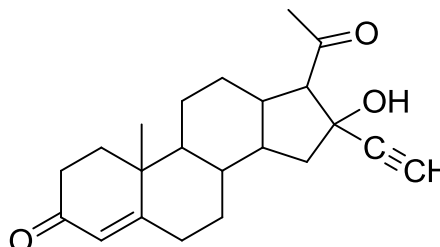
22. Escribir la estructura de Lewis de las siguientes especies e indicar la geometría molecular. El elemento subrayado es el átomo central.

a) <u>P</u>H₃ Geometría molecular: Estructura Lewis:	b) <u>S</u>O₃ Geometría molecular: Estructura Lewis:
c) <u>P</u>Cl₅ Geometría molecular: Estructura Lewis:	d) <u>S</u>Cl₆ Geometría molecular: Estructura Lewis:

Química orgánica – 15 puntos.

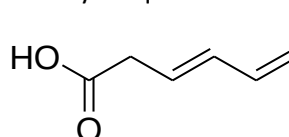
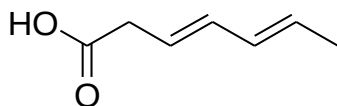
23. Marque con un círculo los grupos funcionales que presenta la molécula e indique con la letra correspondiente de la siguiente lista de qué grupo funcional se trata.

- | | |
|------------|-------------|
| a) alqueno | f) aldehído |
| b) alquino | g) cetona |
| c) alcohol | h) éter |
| d) amina | i) éster |
| e) tiol | |



24. Indique la estructura de los isómeros de posición de fórmula $C_5H_{11}Br$.

25. Indique qué tipo de isomería presentan las siguientes moléculas y de qué isómero se trata cada una.



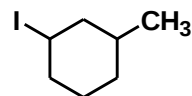
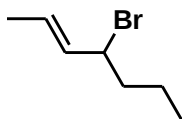
Isómero:

Isómero:

Tipo de isomería:

26. Representar los isómeros de función de fórmula C_4H_8O .

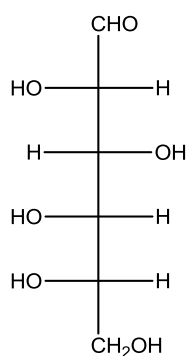
27. Nombre los siguientes compuestos según reglas IUPAC.

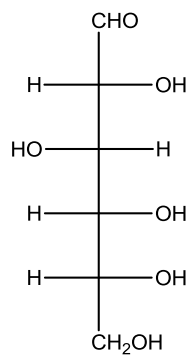


28. Represente la estructura de:

2-metilhexa-3-ino	cis-2-penten-1-ol

29. A continuación se muestran los isómeros D y L de la glucosa. Indique cuál es el D y cuál el L.





30. Dibuje el epímero en C2 de la D-glucosa.

31. Dibuje la forma piranosa (proyección de Haworth) de la D-glucosa.

Tabla periódica de los elementos.

																	18	
1 H 1.008												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 -	