

XXVI OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE QUÍMICA - 2022

NIVEL 2

Datos del estudiante

Nombre	
Cédula de identidad	
Ciudad de origen	
Ciudad donde toma la prueba	
Departamento	
Institución	
Año que cursa	

PROBLEMA 1

Completa el siguiente cuadro. La primera línea se da como ejemplo.

Fórmula	Nombre
$NaCl$	Cloruro de sodio
$Ca_3(PO_4)_2$	
N_2O	
CaI_2	
K_2HPO_4	
$Fe_2(CO_3)_3$	
	Tetróxido de dinitrogeno
	Hidróxido de hierro(II)
	Óxido de bismuto(III)
	Ácido nitroso
	Sulfuro de cadmio

PROBLEMA 2

a) Completa el siguiente cuadro:

Nombre	Azufre			
Símbolo		Mo		At
Bloque			d	
Grupo			10	
Período			5	

b) Escribe la configuración electrónica de Co, Fe³⁺ y Br⁻.

Co:

Fe³⁺:

Br⁻:

c) Ordena las siguientes especies según radio creciente: Rb, Cl y Cl⁻

d) Ordena los siguientes elementos según electronegatividad creciente: flúor, titanio, nitrógeno

PROBLEMA 3

Escribe las ecuaciones químicas balanceadas que corresponden a los procesos que se describen a continuación. Incluye los estados de agregación de las especies formadas.

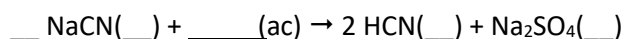
a) La lluvia ácida se produce por la reacción entre el agua atmosférica y algunos gases emitidos por industrias y vehículos. La reacción entre dióxido de mononitrógeno y agua da lugar a la formación de ácido nítrico.

b) Los metales suelen oxidarse al estar expuestos al oxígeno. Por ejemplo, el hierro se oxida para formar óxido de hierro(III).

c) El sodio metálico reacciona con agua para formar hidróxido de sodio acuoso e hidrógeno gaseoso.

PROBLEMA 4

El cianuro de hidrógeno se emplea, con extremo cuidado debido a su toxicidad, para eliminar insectos y roedores. Este compuesto se puede generar en estado gaseoso a partir de la reacción de cianuro de sodio con una solución de ácido sulfúrico. Como subproducto, se obtiene sulfato de sodio que permanece disuelto. a) Completa la siguiente ecuación que representa la reacción descrita.



b) En un experimento se ponen a reaccionar 80 g de NaCN de 90 % de pureza con 1,8 mol de ácido sulfúrico. Indica cuál es el reactivo limitante y cuál es el reactivo que se encuentra en exceso.

Reactivo limitante: Reactivo en exceso:

c) En las condiciones de la pregunta b, calcula qué masa del reactivo en exceso queda sin reaccionar.

d) En el experimento se logran aislar 32,5 g de HCN gaseoso. Calcula el rendimiento para la obtención de dicho producto.

- e) Para este experimento se utilizó una solución de ácido sulfúrico de densidad 1,365 g/mL, lo cual corresponde a un porcentaje en peso (porcentaje m/m) de 46,86 %. Expresa la concentración de esta solución en mol/L y en fracción molar.

Concentración en mol/L:	Fracción molar:
-------------------------	-----------------

PROBLEMA 5

- a) Dibuja la estructura de Lewis del cianuro de hidrógeno y del tetracloruro de carbono, e indica la geometría molecular y polaridad (el elemento subrayado es el átomo central).

<p>i. $\text{H}\underline{\text{C}}\text{N}$</p> <p>Estructura de Lewis:</p> <p>Geometría molecular:</p> <p>Polaridad: polar <input type="checkbox"/> apolar <input type="checkbox"/></p>	<p>ii. $\underline{\text{C}}\text{Cl}_4$</p> <p>Estructura de Lewis:</p> <p>Geometría molecular:</p> <p>Polaridad: polar <input type="checkbox"/> apolar <input type="checkbox"/></p>
---	---

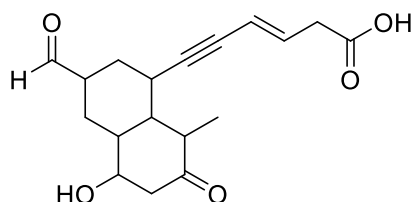
- b) Indica cuál de los siguientes compuestos puede ser soluble en tetracloruro de carbono.

	Si	No
MgBr_2		
H_2O		
BF_3		

PROBLEMA 6

Marca con un círculo los grupos funcionales que están presentes en la molécula, indicando con la letra correspondiente de acuerdo al listado.

- | | |
|----------------------|-------------|
| a) alqueno | e) aldehído |
| b) alquino | f) cetona |
| c) alcohol | |
| d) ácido carboxílico | |



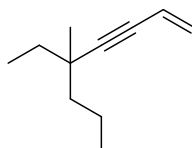
PROBLEMA 7

- a) Para cada uno de los nombres IUPAC, marca con un círculo a cuál de las estructuras mostradas corresponde (A, B o C).

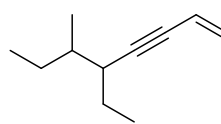
5-Etil-5-metil-oct-1-en-3-ino (A - B - C)

5-Etil-6-metil-oct-1-en-3-ino (A - B - C)

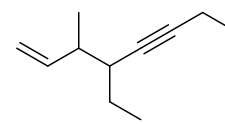
4-Etil-3-metil-oct-1-en-5-ino (A - B - C)



A

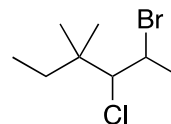
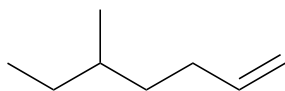


B



C

- b) Nombra los siguientes compuestos según reglas IUPAC



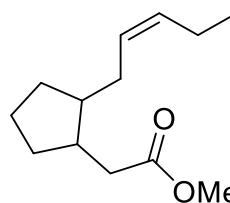
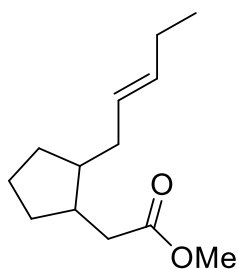
- c) Representa la estructura de los siguientes compuestos.

4-Clorohex-2-en-1-ol	3-Butinal
----------------------	-----------

--	--

PROBLEMA 8

a) Indica qué tipo de isomería presentan las siguientes moléculas y de qué isómero se trata cada una.



Isómero:

Isómero:

Tipo de isomería:

b) Desarrolla la estructura de 3 isómeros del 1-pentino.

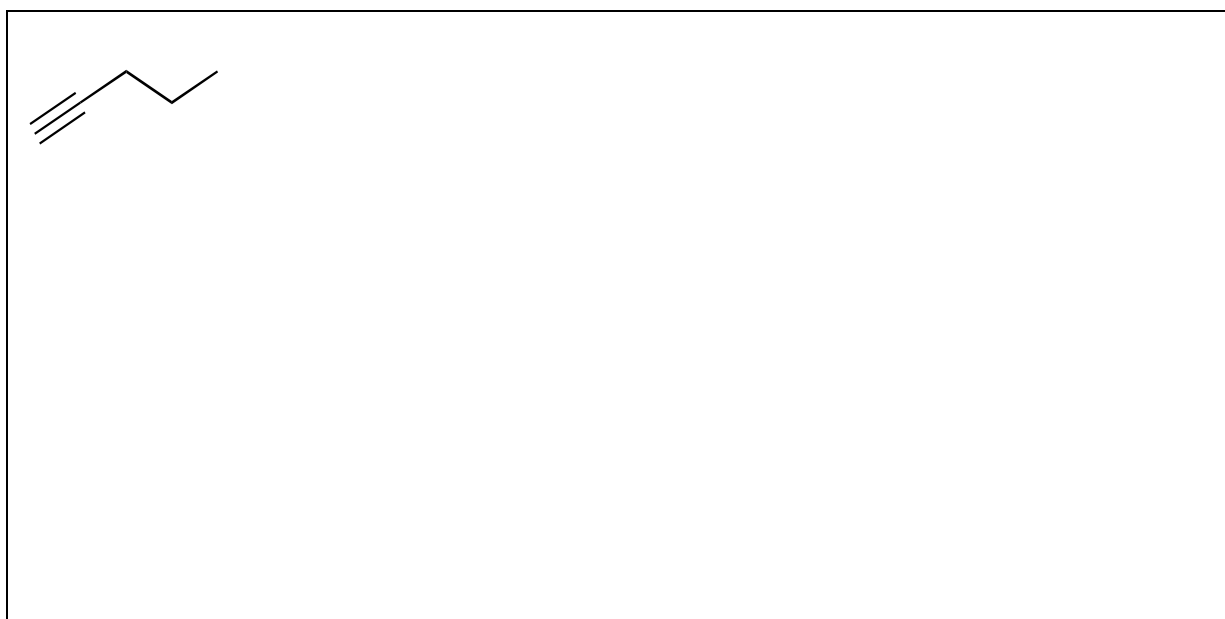


Tabla Periódica de los Elementos

Número atómico																			
Símbolo																			
Masa atómica																			
1																			
1																	2		
H 1.008																	He 4.003		
3	4													5	6	7	8	9	10
Li 6.94	Be 9.0													B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18
11	12													13	14	15	16	17	18
Na 22.99	Mg 24.30													Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.06	Cl 35.45	Ar 39.95
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.87	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.38	Ga 69.72	Ge 72.64	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.96	Tc 98.91	Ru 101.07	Rh 102.91	Pd 106.42	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.60	I 126.90	Xe 131.29		
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs 132.91	Ba 137.33		Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.84	Re 186.21	Os 190.23	Ir 192.22	Pt 195.08	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98	Po 209	At 210	Rn 222		
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118		
Fr 223.02	Ra 226.03		Rf 261.11	Db 262.11	Sg 263.12	Bh 262.12	Hs 270	Mt 268	Ds 281	Rg 280	Cn 277	Nh 287	Fl 289	Mc 288	Lv 289	Ts 291	Og 293		
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71					
La 138.91	Ce 140.12	Pr 140.91	Nd 144.24	Pm 145	Sm 150.36	Eu 151.96	Gd 157.25	Tb 158.93	Dy 162.50	Ho 164.93	Er 167.26	Tm 168.93	Yb 173.05	Lu 174.97					
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103					
Ac 227.03	Th 232.04	Pa 231.04	U 238.03	Np 237.05	Pu 244	Am 243	Cm 247	Bk 247	Cf 251	Es 252	Fm 257	Md 259	No 259	Lr 260					