



### Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos Cada ejercicio vale 2,5 puntos

**PUNTOS**

#### 1. Responder:

a) Completar la siguiente tabla:

**(1,25)**

Elemento	Nº atómico	Nº másico	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones	Decir si es neutro o ión. En el caso de ser ión, indicar de qué ión se trata
A	9			10		Neutro
B	38	87			36	
C		72	32			C+4
D				126	53	Neutro
E		18			9	Neutro
F	28			59	25	
G		75			36	G-3

b) ¿Hay isótopos entre los elementos de la tabla? Justificar la respuesta.

**(1,25)**

#### 2. Completar:

a) Escribir la configuración electrónica de los elementos A, B y C, cuyos números atómicos son 33, 35 y 37, respectivamente

**(1,00)**

b) Indicar el grupo y el periodo al que pertenecen.

**(0,75)**

c) Razonar qué elemento tendrá mayor carácter metálico.

**(0,75)**

#### 3. Una disolución acuosa 1 M de ácido dioxonítrico (III) ( $\text{HNO}_2$ ) tiene un 2 % de ácido disociado. Calcular:

a) La concentración de cada una de las especies presentes en el equilibrio.

**(1,00)**

b) El pH de la disolución

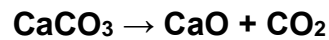
**(0,75)**

c) El valor de  $K_a$  del ácido  $\text{HNO}_2$

**(0,75)**



4. La roca caliza está formada por carbonato de calcio, el cual se descompone por el calor dando lugar a óxido de calcio y dióxido de carbono según la siguiente ecuación:



Si se descomponen por el calor 2 kg de carbonato de calcio, calcula el volumen que ocupará el dióxido de carbono obtenido, medido a 27°C y 0,9 atm de presión.

(2,50)

(Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masas atómicas: C = 12 u ; O = 16 u ; Ca = 40 u)

5. Responde a los siguientes apartados:

A) Escribir la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos orgánicos:

- a) Pent-3-en-1-ol (0,25)
- b) Hexan-2-ona (0,25)
- c) Ácido butanoico. (0,25)
- d) Propanal (0,25)

- B) Hay dos alcoholes y un éter con la misma fórmula molecular:  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . ¿Cuáles son? Escribir sus fórmulas. (1,50)



**SOLUCIONARIO QUÍMICA  
(Mayo 2022)**

**PUNTOS**

1.

**SOLUCIÓN**

a)

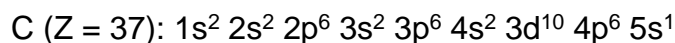
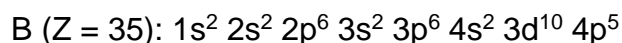
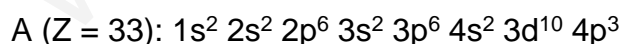
Elemento	Nº atómico	Nº másico	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones	Decir si es neutro o ión. En el caso de ser ión, indicar de qué ión se trata
A	9	19	9	10	9	Neutro
B	38	87	38	49	36	B+2
C	32	72	32	40	28	C+4
D	53	179	53	126	53	Neutro
E	9	18	9	9	9	Neutro
F	28	87	28	59	25	F+3
G	33	75	33	42	36	G-3

b) Los elementos A y E son isótopos, pues, tienen mismo nº de protones y distinto nº de neutrones.

2.

**SOLUCION**

a) De acuerdo con el principio de mínima energía, los electrones van llenando los orbitales en orden energético creciente; así pues, tendremos:



b) Para indicar el grupo y el periodo en que se encuentra cada elemento consideramos sus respectivas configuraciones electrónicas externas:

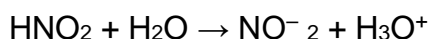


- La configuración electrónica externa del elemento A es  $4s^2 4p^3$  ; pertenece al grupo 15 (nitrogenoides) y tiene cuatro niveles de energía, por lo que se encontrará en el 4º periodo.
  - La configuración electrónica externa del elemento B es  $4s^2 4p^5$  ; pertenece al grupo 17 (halógenos) y tiene cuatro niveles de energía, por lo que se encontrará en el 4º periodo.
  - La configuración electrónica externa del elemento C es  $5s^1$  ; pertenece al grupo 1 (alcalinos) y tiene cinco niveles de energía, por lo que se encontrará en el 5º periodo.
- c) Los metales son elementos que tienen baja energía de ionización, baja afinidad electrónica y baja electronegatividad; tienen, por tanto, tendencia a perder los electrones de su nivel de energía más externo, y se encuentran en la zona central e izquierda de la tabla periódica. Por tanto, el elemento con mayor carácter metálico será el C

3.

### SOLUCIÓN

- a) Realizamos el equilibrio correspondiente al  $\text{HNO}_2$  teniendo en cuenta que el grado de disociación es 0,02



Conc. iniciales ( $n_0$ )	1	--	--
Conc. equilibrio ( $n_{\text{eq}}$ )	$1(1-\alpha)$	$\alpha$	$\alpha$

Por tanto la concentración de cada una de las especies presentes en el equilibrio será:

$$[\text{HNO}_2] = 1(1-\alpha) = 0,08 \text{ M}$$

$$[\text{NO}_2^-] = \alpha = 0,02 \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha = 0,02 \text{ M}$$

- b) El valor del pH será:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(10^{-2}) = 2$$

- c) El valor de  $K_a$  podemos averiguarlo aplicando la definición de la constante ácida:



$$K_a = \frac{[NO_2^-][H_3O^+]}{[HNO_2]} = \frac{(0,02)^2}{0,08} = 4,08 \cdot 10^{-4}$$

4.

### SOLUCIÓN

La ecuación está ajustada. Pasamos los 2000 g de  $CaCO_3$  a moles, y después, de moles de  $CaCO_3$  a moles de  $CO_2$

Masa molar de  $CaCO_3 = 40 + 12 + 16 \times 3 = 100$  g/mol

$$\text{Moles de } CO_2 = 2000 \text{ g de } CaCO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \cdot \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 20 \text{ mol}$$

Despejamos  $V$  de la ecuación de los gases perfectos:  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{20 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot (273+27) \text{ K}}{0,9 \text{ atm}} = 546,7 \text{ L}$$

5.

### SOLUCIÓN

A.

- a) Pent-3-en-1-ol:  $CH_2OHCH_2CH=CHCH_3$
- b) Hexan-2-ona:  $CH_2COCH_2CH_2CH_2CH_3$
- c) Ácido butanoico:  $CH_3CH_2CH_2COOH$
- d) Propanal:  $CH_3CH_2CHO$

B.

$CH_3CH_2CH_2OH$  propan-1-ol

$CH_3CHOHCH_3$  propan-2-ol

$CH_3CH_2-O-CH_3$  etilmetiléter