

## QUÍMICA – Ficha 16

### 1. SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS DE LOS EXÁMENES DE LA FICHA 14

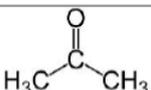
#### ACCESO UNIVERSIDAD 25

##### Cuestión 1 (2,5 puntos)

a) Represente la estructura electrónica de Lewis y describa la geometría prevista por el modelo RPECV para las moléculas siguientes:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{PCl}_3$  y  $\text{Cl}_2\text{O}$ . (1,5 puntos)

Datos: Números atómicos, Z:  $Z(\text{C}) = 6$ ,  $Z(\text{O}) = 8$ ;  $Z(\text{P}) = 15$ ;  $Z(\text{Cl}) = 17$ .

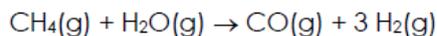
b) Formule o nombre, según convenga: (1 punto)

b-1)	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	
b-2)	Nitrato de amonio	
b-3)	$\text{KMnO}_4$	
b-4)	$\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$	
b-5)	Óxido de hierro(III)	
b-6)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$	
b-7)	2-buteno	
b-8)		
b-9)	Dietiléter	
b-10)	$\text{CH}_3-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	

a)  $\text{CCl}_4$  Como el  $\text{CH}_4$  Tetraédrica Apolar  
 $\text{PCl}_3$  Como el  $\text{NH}_3$  Pirámide triangular o trigonal Polar  
 $\text{Cl}_2\text{O}$  Como el  $\text{H}_2\text{O}$  Angular Polar

b) Hidróxido de calcio,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , Permanganato de potasio, Carbonato de hierro(III) o tricarbonato de dihierro,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 4-cloro-1-hexeno,  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ , propanal,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , Etanoato de etilo.

El dihidrógeno,  $\text{H}_2(\text{g})$  puede utilizarse como un combustible alternativo para los automóviles. Se puede obtener a partir de metano según la reacción:



Calcule la variación de entalpía estándar de la reacción. Indique si se trata de un proceso exotérmico o endotérmico. (1,25 puntos)

Entalpías de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ):  $\text{CO}(\text{g}) = -110,5$ ;  $\text{CH}_4(\text{g}) = -74,8$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,8$ ;  $\text{H}_2(\text{g}) = 0$ .

$$\Delta H^0 = (-110,5) + 3 \cdot (0) - (-74,8) - (-241,8) = 206,1 \text{ kJ} \quad \text{Endotérmica (absorbe calor)}$$

a) El pH de una muestra biológica es 5,8. Calcule cuál es la concentración molar ( $\text{mol/L}$ ) de las especies  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{OH}^-$ . (1 punto)

$$\text{pH} = 5,8 \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5,8} = 1,58 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L (o M)}$$

Si el pH es 5,8 el pOH = 14 - pH = 14 - 5,8 = 8,2  
pOH = 8,2      [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-8,2</sup> = 6,31.10<sup>-9</sup> mol/L (o M)

a) Calculeu el pH d'una dissolució aquosa d'hidròxid de sodi (NaOH) que conté 2 g de NaOH en 400 mL de dissolució. (1,25 punts)

**Dades:** masses atòmiques relatives: H = 1; O = 16; Na = 23; Cl= 35,5

Se calcula la Molaridad       $M = n/V$        $n=m/Mr$   
Mr = 23+16+1 = 40  
nº de moles:       $n = m/Mr = 2 / 40 = 0,05$  moles  
Molaridad:       $M = n/V$  (el V en L) = 0,05 / 0,4 = 0,125 M o mol/L  
Como es una base se halla el pOH:  
pOH = - log [OH<sup>-</sup>] = - log 0,125 = -(-0,90) = 0,90  
pH = 14 - pOH = 14 - 0,90 = 13,1

## ACCESO CICLOS CFGS

1. Se disuelven 171 gramos de sacarosa (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) en 2 litros de disolución. Calcula:  
a) El número de moles que contiene. (0,6 puntos)  
b) La molaridad de la disolución. (0,7 puntos)  
c) De esta disolución se toman 100 mL a los que se les añade agua hasta medio litro de disolución. ¿Cuál será la molaridad de la nueva disolución? (0,7 puntos)  
M: C =12, H=1 y O= 16

Mr = 12 . 12 + 22 . 1 + 11 . 16 = 342  
a) nº de moles:       $n = m/Mr = 171 / 342 = 0,5$  moles  
b) Molaridad:       $M = n/V$  (el V en L) = 0,5 / 2 = 0,25 M o mol/L  
c) De esta disolución cogemos 100 mL (0,1 L),  
luego el número de moles que cogemos es  $n = M.V = 0,25 . 0,1 = 0,025$  moles  
y ahora las disolvemos en 0,5 L  
 $M = n/V = 0,025 / 0,5 = 0,05$  M o mol/L

2. De las siguientes combinaciones de números cuánticos:  
i) (2, 1, -1, -1/2)      ;    ii) (3, 0, -1, -1/2)      ;    iii) (4, 2, 2, 1/2)      ;    iv) (3, 0, 0, -1/2)  
a) ¿Cuáles son posibles? Razona la respuesta. (1 punto)  
b) En los casos posibles, identifica el orbital que representan. (1 punto)

a) Posibles: (2,1,-1,-1/2) (4,2,2,1/2) (3,0,0,-1/2)  
Imposible: (3,0,-1,-1/2)  
b)      (2,1,-1,-1/2)      2p  
         (4,2,2,1/2)      4d  
         (3,0,0,-1/2)      3s

4. a) Escribe y ajusta la reacción de combustión del propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>). (1 punto)  
b) Calcula la entalpía estándar de combustión del propano, a partir de las entalpías de formación estándar del CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> que son, respectivamente -393,5 kJ/mol; -285,8 kJ/mol y -103,852 kJ/mol. (1 punto)

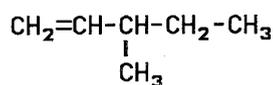
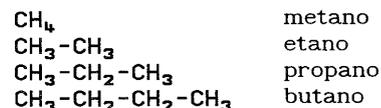
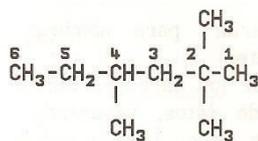
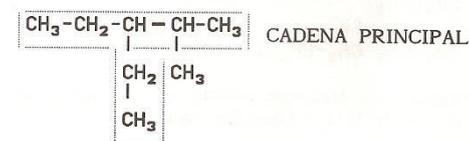
C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 5 O<sub>2</sub> → 3 CO<sub>2</sub> + 4 H<sub>2</sub>O  
 $\Delta H^0 = 3 (-393,5) + 4.(-285,8) - (-103,852) - 5 (0) = -1180,5 - 1143,2 + 103,852 = 2.219,848$  kJ (exotérmica)

## 2. FORMULACIÓN DE QUÍMICA ORGÁNICA

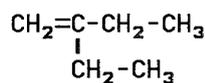
### RECORDAD:

Met-: 1C (-C-), Et-: 2C (-C-C-), Prop-: 3C (-C-C-C-), But-: 4C (-C-C-C-C-), Pent-: 5C (-C-C-C-C-C-), etc

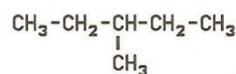
#### Hidrocarburos



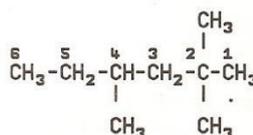
3-metil-1-penteno



2-etil-1-buteno



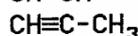
3-metilpentano



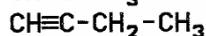
2,2,4-trimetilhexano



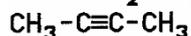
etino



propino

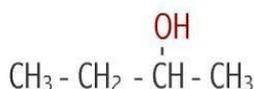


1-butino

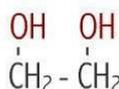


2-butino

#### Alcoholes (R-OH)

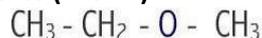


1-butanol

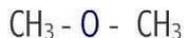


2,2-etanodiol

#### Éteres (R-O-R')



Etilmetiléter

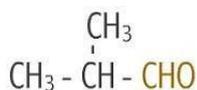


Dimetiléter

#### Aldehídos (R-CHO)



Propanal



2.metilpropanal

#### Cetonas (R-CO-R')

La terminación es -ona.



Propanona

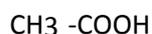


2-pentanona

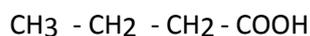
#### Ácidos (R-COOH)



ácido metanoico (ácido fórmico)

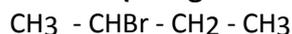


ácido etanoico (ácido acético)

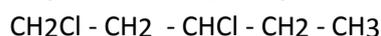


ácido butanoico (ácido butírico)

#### Haluros (halogenuros):



2-bromobutano



1,3-dicloropentano

#### Benceno y derivados



-CH<sub>3</sub> metilbenceno (tolueno)

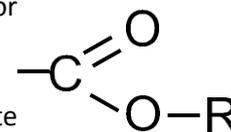
## NUEVO

### ÉSTERES

Proviene de ácidos, en los que se ha sustituido el hidrógeno final por un radical. Así, por ejemplo, del ácido etanoico, sustituyendo H por un metil (-CH<sub>3</sub>)



Para nombrar estos compuestos, se comienza por la cadena procedente del ácido, de la siguiente forma: (cadena)-ato de (radical)-ilo



### 3. ÁCIDOS Y BASES. El pH NUEVO

#### Reacciones de neutralización

Una neutralización es la reacción de un ácido con una base:  $\text{ÁCIDO} + \text{BASE} \rightarrow \text{SAL} + \text{AGUA}$

Ejemplo:  $\text{HCl(ac)} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Según la estequiometría de la reacción, por cada mol de ácido reacciona un mol de base. Luego se cumplirá:  
 $n^\circ \text{ moles ácido} = n^\circ \text{ moles base}$

O sea:  **$V \cdot M \text{ del ácido} = V \cdot M \text{ de la base}$**  (donde V es el volumen en Litros y M la Molaridad en mol/L)

#### EJEMPLO:

Tenemos una disolución de 500 mL de HCl 0,1 M. Calcula el volumen de disolución de NaOH 0,2 M que hay que añadir para neutralizarla.

$$(V \cdot M) (\text{ácido}) = V \cdot M (\text{base}) \quad 0,5 \text{ L} \cdot 0,1 \text{ M} = V \cdot 0,2 \text{ M} \quad V = 0,5 \cdot 0,1 / 0,2 = 0,25 \text{ L} = 250 \text{ mL}$$

### 4. PARA RESOLVER

#### ACCESO UNIV25 Y ACCESO CFGS

##### 1. 2019

b) Formule o nombre, según convenga, los siguientes compuestos: (1 punto)

b-1)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH
b-2)	Etanal
b-3)	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
b-4)	Ácido clórico
b-5)	K <sub>2</sub> S

##### 2. 2018

3. Los números atómicos del oxígeno, el flúor y el sodio son, respectivamente 8, 9 y 11.

a) Escribe sus configuraciones electrónicas. (0,7 puntos)

b) Justifica qué ion estable forma cada uno de ellos. (0,6 puntos)

c) Ordena los elementos anteriores de mayor a menor radio atómico. (0,7 puntos)

##### 3. 2015

a) Calcula qué volumen ocuparán 2,5 moles de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en condiciones normales.

b) ¿cuál será su masa?.

c) Razona (no calcules) si 2,5 moles de trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) ocuparán un volumen mayor, igual o menor que los 2,5 moles del dióxido de azufre.

Datos: Ar O = 16 u. Ar S = 32u.

##### 4. 2011

Sea la reacción de combustión del butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). Se pide:

1º Escribe y ajusta la reacción.

2º Calcular la entalpía estándar de combustión del butano (entalpía molar) conocidas las entalpías estándar de formación del butano ( $C_4H_{10}$ ) = -124,7 kJ/mol, del agua líquida = -285,8 kJ/mol y del  $CO_2$  = -393,5 kJ/mol

### 5. 2015

1. a) Calcula el pH de una disolución de ácido clorhídrico 0,005 M.

b) Calcula el volumen de la disolución anterior que se necesita para neutralizar 75 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,01 M. Esta es la reacción de neutralización:  $HCl(ac) + NaOH(ac) \rightarrow NaCl(ac) + H_2O(l)$

### ACCESO UNIV 25

#### 6. 2017

a) Represente la estructura electrónica de Lewis y describa la geometría prevista por el modelo RPECV para las moléculas:  $SiCl_4$ ,  $NCl_3$  y  $Cl_2O$ . (1,5 puntos)

Datos: Números atómicos, Z:  $Z(N) = 7$ ;  $Z(O) = 8$ ;  $Z(Si) = 14$ ;  $Z(Cl) = 17$ .

### ACCESO CFGS

#### 6. 2014

a) Clasifica las siguientes sustancias como sólido iónico, sólido covalente, sustancia molecular o metal: C (diamante), Fe (hierro),  $CaCl_2$  (cloruro de calcio),  $SO_3$  (trióxido de azufre) y  $NH_3$  (amoníaco).

b) Cita una propiedad representativa de cada tipo.