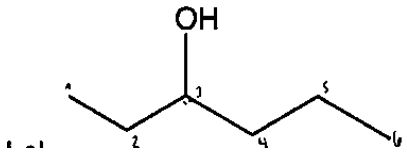
PRIMERA PARTE

1. El nombre correcto del siguiente compuesto orgánico es:

a) Heptan-1-ol
b) Hexan-3-ol
c) Hexan-4-ol



2. ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos se comporta como ácido de Brönsted-Lowry?

a) CH_4
b) CH_3-COOH
c) $NH(CH_3)_2$

3. Las unidades de la constante de velocidad para una reacción con una cinética de segundo orden son:

a) s^{-1}
b) mol L^{-1} s^{-1}
c) L mol^{-1} s^{-1}

4. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un halógeno?

a) $1s^2\ 2s^1\ 2p^3$
b) $1s^2\ 2s^2 2p^2$
c) $1s^2 2s^2 2p^5$

5. Considerar la siguiente reacción de equilibrio, la cual transcurre en fase gaseosa:

$$4\ NH_3 + 3\ O_2 \rightleftharpoons 2\ N_2 + 6\ H_2O,\ \Delta H = -1268\ kJ.$$

¿Qué cambio provoca que la reacción se desplace hacia la derecha?

a) Aumentar la temperatura
b) Disminuir el volumen del recipiente
c) Separar el Agua (g) del medio de reacción

6. ¿Cuál de los siguientes átomos tiene la primera energía de ionización más alta?
DATOS: Z, H=1, Be=4, He=2.

a) Be
b) H
c) He

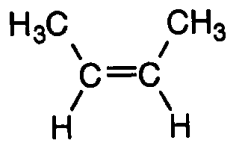
7. ¿Cuál es el producto de solubilidad K_{ps} del $Zn(OH)_2$, si una disolución saturada del mismo tiene un pH de 8,53?

a) $1{,}95 \times 10^{-17}$
b) $1{,}29 \times 10^{-26}$
c) $4{,}86 \times 10^{-18}$

8. De los siguientes tipos de compuestos orgánicos ¿Cuáles no contienen un átomo de nitrógeno en su estructura?

a Alquinos
b) Aminas
c) Amidas

9. ¿Cuántos enlaces sigma (σ) y pi (π) hay en total en la siguiente molécula?



a) 11σ y 1π
b) 2σ y 2π
c) 3σ y 2π

10. ¿Cuál de los siguientes pares de elementos formará un enlace iónico?

a) Cl y Li
b) F y Br
c) N y O

11. Indicar aquel compuesto en el que el cloro presente número de oxidación +1:

a) NH_4Cl
b) HCl
c) HClO

12. Dada la reacción: 2AgF + Fe -> FeF_2 + 2Ag de los siguientes enunciados señale el que sea correcto

a) Los cationes Ag+ actúan como reductores
b) Los aniones F actúan como oxidantes
c) El Fe es el agente reductor

13. El nombre correcto del siguiente compuesto inorgánico (H_2S) es:

a) Sulfuro de dihidrógeno
b) Ácido sulfuroso
c) Monosulfuro de hidrógeno

14. ¿Cuál de las siguientes propiedades no es propia de los metales?

a) Conducen el calor y la electricidad
b) Sus electrones externos tienen poca o movilidad nula
c) Son maleables y dúctiles

15. Se analizan 109,4 g de una muestra, obteniéndose que contiene 28,4 g de nitrógeno y 81,0 g de oxígeno, podemos decir que:
Datos: Masas atómicas: N= 14; O= 16

a) La fórmula empírica de este compuesto es N_2O_3.
b) La fórmula empírica de este compuesto es N_30_3.
c) La fórmula empírica de este compuesto es N_2O_5.

ACLARACIÓN DE RESPUESTAS:

Pregunta 3
Si es de orden 2: v = k $[A]^2$ luego :

$$k = \frac{v}{[A]^2} = \frac{mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}}{mol^2 L^{-2}} = L\, mol^{-1}\, s^{-1}$$

Pregunta 7

$$Zn(OH)_2 \rightleftarrows Zn^{2+} + 2\, OH^-$$

Nos dan el pH y con ese dato calculamos el pOH: pOH = 14 – pH
pOH = 14 – 8'53 = 5'47

Calculamos la $[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-5'47} = 3'38 \cdot 10^{-6}$

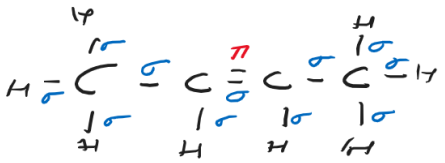
Hacemos el equilibrio:

	$Zn(OH)_2$	$\rightleftarrows$	Zn^{2+}	$+ 2\, OH^-$
C_0	-		0	0
C_{eq}	-		s	2s

Como $[OH^-] = 2s \rightarrow 3'38 \cdot 10^{-6} = 2s \rightarrow s = 3'38 \cdot 10^{-6}/2 = 1'69 \cdot 10^{-6}$

La $K_{ps} = [Zn^{2+}]\,[OH^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = (1'60 \cdot 10^{-6})^3 = 1'945 \cdot 10^{-17}$

Pregunta 9
Ponemos el compuesto en forma desarrollada y contamos los enlaces: los σ son los enlaces simples y π los enlaces dobles.



Pregunta 11

$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$
$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$
$$HClO \rightarrow (HCl)^{+2}\, O^{-2} \rightarrow Cl^{+1}$$

Pregunta 15:

Podemos hacerlo calculando los moles y a partir de ahí la fórmula empírica

$$N = \frac{28'4\ g}{14\ g/mol} = 2'03\ mol$$
$$O = \frac{81g}{16\ g/mol} = 5'06\ mol$$

Se dividen por el valor menor:

$$N = \frac{2'03}{2'03} = 1$$
$$O = \frac{5'06}{2'03} = 2'5$$

Como nos da 2'5 en el caso del O, se multiplican todos por 2 y nos queda que hay 2 N y 5 O, luego la fórmula del compuesto es N_2O_5

SEGUNDA PARTE

1. ***(3 puntos)***

a) ***(1,5 puntos)*** **Calcular el grado de disociación y la concentración de las especies presentes en equilibrio en una disolución de ácido acético CH_3-COOH 0,25 M.**
DATOS: K_a= 1,8 x 10^{-5} M.

b) ***(1,5 puntos)*** **¿Qué volumen en mL de una disolución 0,01 M de NaOH se necesitará para neutralizar 10 mL de la disolución del apartado anterior? Escribir la reacción de neutralización**

a) En primer lugar ponemos la reacción y la tabla del proceso de ionización del ácido

	CH_3-COOH ⇄	CH_3-COO^- +	H^+
C_0	0'25	0	0
C_{eq}	0'25 (1 – α)	0'25α	0'25α

Ponemos la expresión de la Ka y sustituimos los datos que conocemos:

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-]\,[H^+]}{[CO_3COOH]} \rightarrow 1'8 \cdot\ 10^{-5} = \frac{0'25\alpha \cdot 0'25\alpha}{0'25(1-\ \alpha)}$$

Podemos despreciar el valor de α frente a 1 ya que la constante Ka es muy pequeña y eso nos indica que el ácido está poco ionizado, luego, después de simplificar, nos queda:

$$1'8 \cdot\ 10^{-5} =\ 0'25\alpha^2 \rightarrow\rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{1'8 \cdot 10^{-5}}{0'25}} = 8'5 \cdot\ 10^{-3} =\ \mathbf{0'85}\%$$

b) En primer lugar hacemos la reacción de neutralización:

CH_3COOH + NaOH → CH_3COONa + H_2O

Vemos que la estequiometría de la reacción es:

1 mol CH_3COOH: 1 mol NaOH

Como para neutralizarse se tiene que cumplir: nº moles ácido = nº moles base
Podemos utilizar la igualdad:

$V_{ácido} \cdot M_{ácido} = V_{base} \cdot M_{base}$

Despejando el volumen de la base (manteniendo el volumen del ácido en ml)

$$V_b = \frac{V_{ác} \cdot M_{ác}}{M_b} = \frac{10\,ml \cdot 0'25M}{0'01M} = \mathbf{250\,ml}$$

2. ***(3 puntos)***

Para la siguiente reacción:

$$KClO_3 + FeCl_2 + HCl \rightleftharpoons KCl + FeCl_3 + H_2O$$

a) ***(2 puntos)*** **Ajustar por el método del ion-electrón ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?**
b) ***(0,5 puntos)*** **Ajustar la reacción iónica.**
c) ***(0,5 puntos)*** **Ajustar la reacción global.**

a) $K\overset{+5}{Cl}O_3 + \overset{+2}{Fe}Cl_2 + HCl \leftrightharpoons KCl + \overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl}_3 + H_2O$

a) Según el cambio del nº de oxidación vemos que:

- Se **oxida el Fe** porque pasa de Fe^{2+} a Fe^{3+}; por lo tanto, el **$FeCl_2$ es la especie reductora (también se puede poner el Fe^{2+})**

- Se **reduce el Cl** ya que pasa de Cl^{5+} a Cl^- y por tanto el **$KClO_3$ es la especie oxidante (se puede contestar el $\boldsymbol{ClO_3^-}$)**

b) Separamos las dos semirreacciones de oxidación y reducción para ajustar por el método del ion-electrón:

Semirreacción de oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- \rightarrow Cl^-$

Vamos añadiendo agua en la semirreacción de reducción para ajustar el nº de oxígenos

Semirreacción de oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

Añadimos ahora H^+ para compensar los H que han salido al añadir agua

Semirreacción de oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- + 6\,H^+ \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

Por último, ajustamos los electrones:

Semirreacción de oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\,e^-$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- + 6\,H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

Para ello, debemos multiplicar por 6 la reacción de oxidación

Semirreacción de oxidación: $(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\,e^-)\ x\ 6$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- + 6\,H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

Sumamos y obtenemos la reacción iónica neta:

Semirreacción de oxidación: $(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1\,e^-)\ x\ 6$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- + 6\,H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

$$6\,Fe^{2+}\ ClO_3^- + 6\,H^+ + \cancel{6e^-} \rightarrow 6\,Fe^{3+} + 6\,e^- + Cl^- + 3H_2O$$

E.I.neta: $6\,Fe^{2+}\ ClO_3^- + 6\,H^+ \rightarrow 6\,Fe^{3+} + Cl^- + 3H_2O$

c) Pasamos los iones a forma molecular y así obtenemos la ecuación global

$$6\,FeCl_2 + KClO_3 + 6\,HCl \rightarrow KCl + 6\,FeCl_3 + 3\,H_2O$$

TERCERA PARTE

1. ***(3 puntos)***

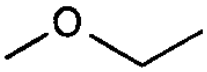
a) ***(1,5 puntos)*** **Completar las siguientes reacciones nombrando reactivos y productos e indicando de que tipo de reacción se trata en cada caso**

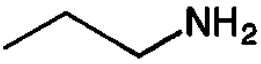
$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + Br_2 \longrightarrow$

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH + CH_3COOH \xrightleftharpoons{H_3O^+}$

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CONH_2 + H_2O \longrightarrow$

b) ***(1,5 puntos)*** **Identificar los grupos funcionales de los siguientes compuestos y nombrar dichos compuestos**





HCHO

a) $CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3\text{-}CHBr\text{-}CHBr\text{-}CH_3$

Propeno bromo 1,2- dibromopropano

Es una reacción de **adición**

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + H_2O$

1-propanol ácido etanoico etanoato de propilo agua

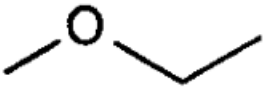
La reacción es una **esterificación**

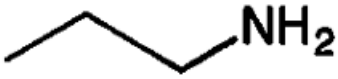
$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CONH_2 + H_2O \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + NH_3$

Propanamida agua ácido propanoico amoníaco

La reacción es una **hidrólisis de una amida en medio ácido**

b) El primero es un éter y el compuesto es el **etil-metil éter.**





Es una amina es el compuesto el **propanamina**

El último **HCHO** es un aldehído y en concreto es el **metanal**

2. ***(3 puntos)***

Considerar los elementos de números atómicos Z= 7, 9, 11 y 16

a) *(1 punto)* Escribir sus configuraciones electrónicas y el grupo al que pertenecen de la tabla periódica

b) *(1 punto)* Justificar cuál de ellos tendrá mayor y cual menor valor del primer potencial de ionización

c) *(1 punto)* Indicar que tipo de compuesto formarán los elementos Z=9 y Z=11 justificando el tipo de enlace entre ellos.

a) Z = 7: $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ GRUPO: 15 o Nitrogenoideo

Z = 9: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ GRUPO: 17 o Halógeno

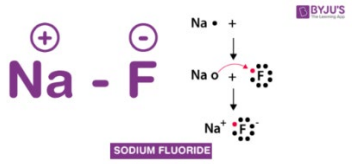
Z = 11: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ GRUPO: 1 o Alcalino

Z = 16: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ GRUPO: 16 o Anfígeno

b) Si definimos el potencial de ionización como la energía que hay que aplicar para arrancar un electrón de la última capa de un elemento en estado fundamental y gaseoso; de los elementos que nos dan en el ejercicio, el que tiene mayor P.I. es el Z= 7 que es el Flúor (F) y el que tiene menor es el sodio (Na) Z = 11

c) Se une el F (Z = 9) con el Na (Z = 11), formando el NaF, fluoruro de sodio.

Para formar este compuesto se forma mediante un enlace iónico, al ser ambos de muy diferente electronegatividad.



→ **NaF**