



Universidades Públicas
de Andalucía

UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA
PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD
CURSO 2016-2017

QUÍMICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
 - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
 - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Óxido de zinc; b) Ácido hipobromoso; c) Etil metil éter; d) K_2S ; e) $Mg(NO_3)_2$; f) $CH_3CH(CH_3)COOH$.
- 2.- Un átomo tiene 34 protones y 44 neutrones y otro átomo posee 19 protones y 20 neutrones:
a) Indique el número atómico y el número másico de cada uno de ellos.
b) Escriba un posible conjunto de números cuánticos para el electrón diferenciador de cada uno de ellos.
c) Indique, razonadamente, cuál es el ión más estable de cada uno de ellos y escriba su configuración electrónica.
- 3.- a) Represente las estructuras de Lewis de las moléculas de H_2O y de NF_3 .
b) Justifique la geometría de estas moléculas según la Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
c) Explique cuál de ellas presenta mayor punto de ebullición.
- 4.- Aplicando la teoría de Brönsted-Lowry, en disolución acuosa:
a) Razone si las especies NH_4^+ y S^{2-} son ácidos o bases.
b) Justifique cuáles son las bases conjugadas de los ácidos HCN y C_6H_5COOH .
c) Sabiendo que a $25^\circ C$, las K_a del C_6H_5COOH y del HCN tienen un valor de $6,4 \cdot 10^{-5}$ y $4,9 \cdot 10^{-10}$ respectivamente, ¿qué base conjugada será más fuerte? Justifique la respuesta.
- 5.- El producto de solubilidad del carbonato de calcio, $CaCO_3$, a $25^\circ C$, es $4,8 \cdot 10^{-9}$. Calcule:
a) La solubilidad molar de la sal a $25^\circ C$.
b) La masa de carbonato de calcio necesaria para preparar 250 mL de una disolución saturada de dicha sal.
Datos: Masas atómicas C=12; O=16; Ca=40.
- 6.- Dada la reacción: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.
b) Calcule los gramos de $Fe_2(SO_4)_3$ que se obtendrán a partir de 4 g de $K_2Cr_2O_7$, si el rendimiento es del 75%.
Datos: Masas atómicas K=39; Cr=52; S=32; Fe=56; O=16; H=1.



Selectividad Química Junio 2017

Opción B

① ZnO

$HBrO$

$CH_3CH_2OCH_3$

Sulfuro de potasio / Sulfuro de dipotasio

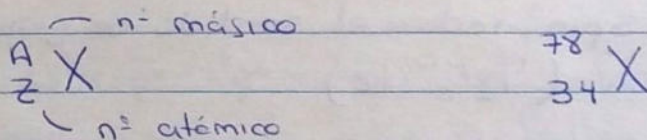
Nitrato de magnesio

Ácido metilpropanoico

② Un átomo tiene 34 protones y 44 neutrones

ⓐ El número atómico (Z) corresponde al número de protones $Z = 34$

El número másico nos indica el número total de partículas que hay en el núcleo, es decir, la suma de protones y neutrones. Se representa por la letra A .



$$A = 34 + 44 = 78$$

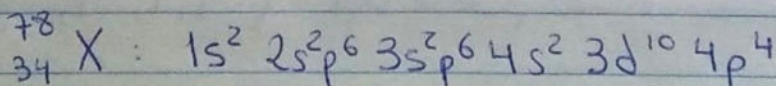
Átomo con 19 protones y 20 neutrones

$$Z = 19$$

$$A = 19 + 20 = 39$$



ⓑ El número de e^- coincide con el de protones si el átomo es neutro. Átomo con 34 protones y 34 e^-





El e^- diferenciador es el último que entra. Debemos escribir los números cuánticos del e^- situado en el orbital 4p

Voy a definir los números cuánticos

$$\underbrace{(n, l, m_l, m_s)}_{\text{orbital}} \\ e^-$$

$n \rightarrow$ número cuántico principal, indica el nivel energético, el periodo y toma valores de 1 a ∞ . Da idea del tamaño

$l \rightarrow$ secundario o azimutal, indica el tipo de orbital (la forma) y toma valores desde 0... $(n-1)$

$m_l \rightarrow$ magnético, indica la orientación del orbital en el espacio y toma valores que van desde $(-l, \dots, 0, \dots, +l)$

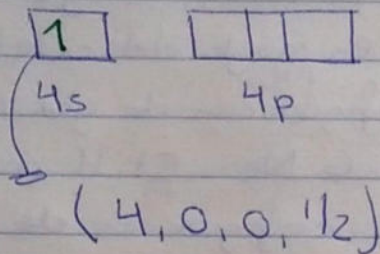
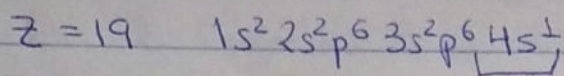
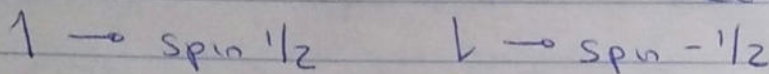
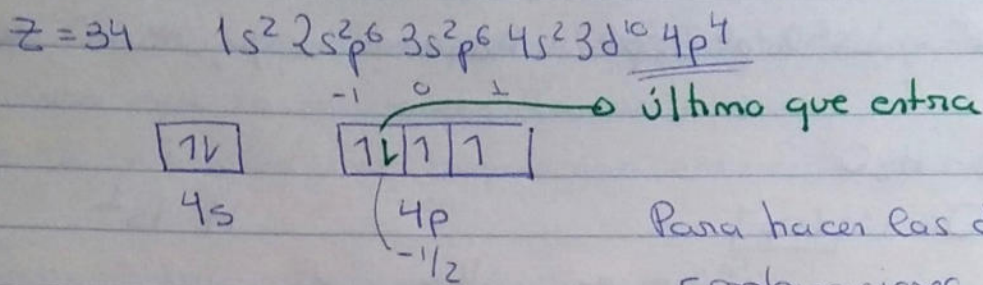
$m_s \rightarrow$ spin, indica el sentido de giro del e^- y toma valores $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$

Teniendo en cuenta lo anterior un e^- en un orbital 4p tendrá por números cuánticos los siguientes:

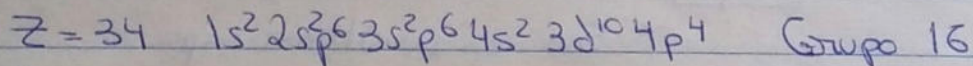
$$(4, 1, 0, \pm \frac{1}{2})$$

$l \rightarrow$ tipo de orbital \rightarrow 0 (tipo s)
 \rightarrow 1 (tipo p)
 \rightarrow 2 (tipo d)
 \rightarrow 3 (tipo f)

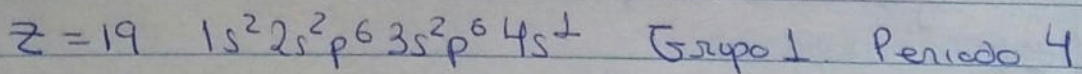
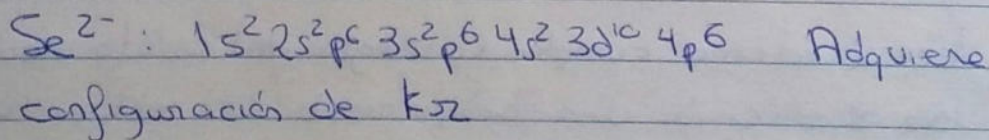
Una de las combinaciones puede ser $(4, 1, -1, -\frac{1}{2})$



(c) El ión más estable será aquel que posea configuración electrónica de gas noble (grupo 18)



Para llegar a ser gas noble le faltan $2e^-$. Se convierte en un anión. El elemento está en el grupo 16 periodo 4. Es el Se. Se convierte en Se^{2-}



Es K, para adquirir configuración de gas noble debe perder un e^- y convertirse en un catión



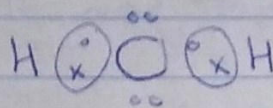
K^+ : $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6$ Adquiere configuración de Ar

③ H_2O

O: $1s^2 2s^2 p^4$

H: $1s^1$

↳ $6e^-$ en su última capa

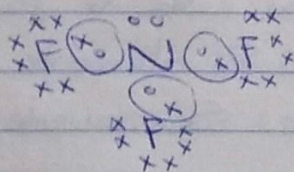


Los 2 átomos consiguen estructura de gas noble compartiendo e^- . El O cumple la regla del octeto y se rodea de $8e^-$ (configuración de gas noble $ns^2 p^6$) Adquiere configuración de Ne. El H por su parte se convierte, adquiere configuración de gas noble He.

NF_3

N: $1s^2 2s^2 p^3$

↳ $5e^-$ en su última capa



Los 2 átomos cumplen la regla del octeto rodeándose de $8e^-$ cada uno adquiriendo así estructura de gas noble compartiendo e^- .

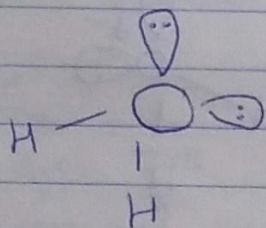
⑥ TRPEC → Teoría de la repulsión de los pares de e^- de la capa de valencia. Esta teoría informa sobre la geometría de las moléculas.



TRPECV \rightarrow Los átomos en el espacio se disponen de tal manera que se minimicen las repulsiones electrónicas, que se minimicen las repulsiones entre los pares de e^-

Geometría H_2O

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos un átomo central A, 2 ligandos B y 2 pares de e^- sin compartir E. $AB_2E_2 \rightarrow$ angular

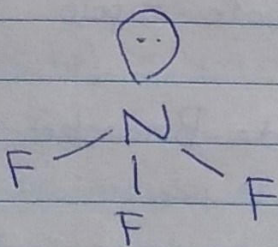


Tenemos 2 pares de e^- enlazantes y 2 pares de e^- de no enlace
 \downarrow

GEOMETRIA ANGULAR

Geometría NF_3

Tenemos un átomo central A, 3 ligandos ^B y 1 par de e^- sin compartir ^E $AB_3E \rightarrow$ Piramidal



Tenemos 3 pares de e^- enlazantes y uno de no enlace
 \downarrow

GEOMETRIA PIRAMIDAL

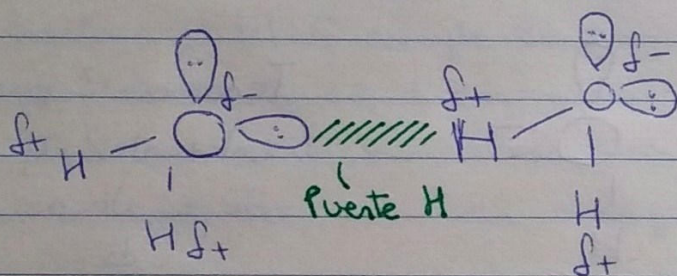
© El agua presenta mayor punto de ebullición que el trifluoruro de nitrógeno, ya que el H_2O posee



enlaces de H. Se dan con átomos de H unidos a elementos pequeños, muy electronegativos y con pares de e^- sin compartir. Estos elementos son el F, N, O.

Es un enlace tipo dipolo-dipolo, al existir diferencia de electronegatividad entre el O y el H y no anularse por geometría. El H_2O es una molécula polar.

Los enlaces de H son los más fuertes entre todos los enlaces intermoleculares. Las moléculas que los poseen tienen altas puntas de fusión y ebullición.



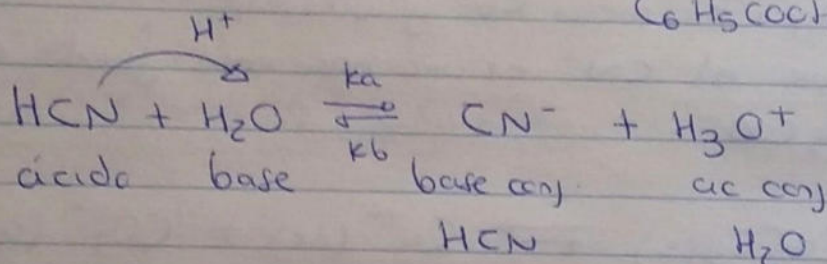
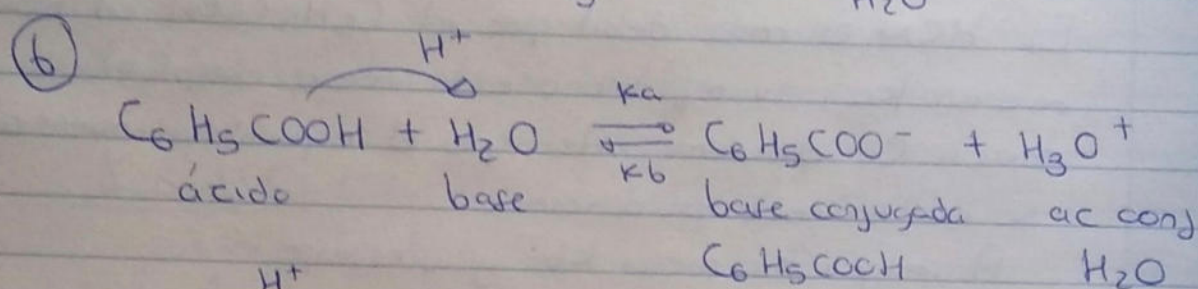
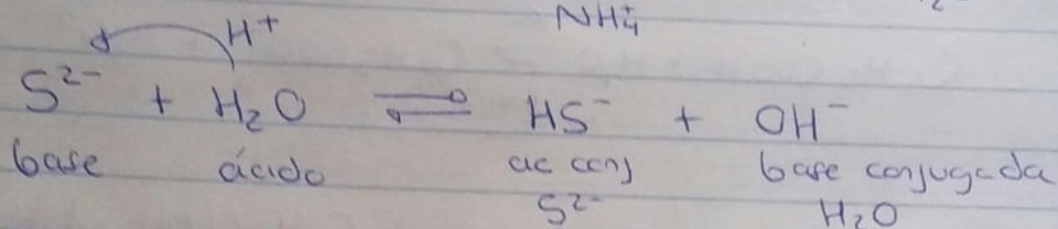
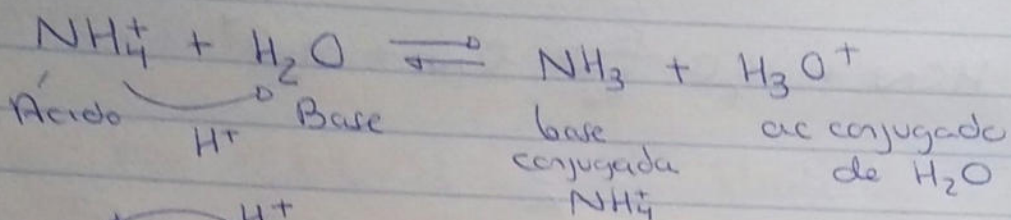
En cambio la molécula de NF_3 presenta fuerzas tipo dipolo-dipolo que son más débiles. También se dan en moléculas polares.

Así que el H_2O tendrá mayor punto de ebullición que el NF_3 al ser el enlace por puente de H más fuerte que el dipolo-dipolo.

④ Según la teoría de Brönsted-Lowry:

Ácido \rightarrow sustancia capaz de ceder protones a una base

Base \rightarrow sustancia capaz de aceptar protones de un ácido



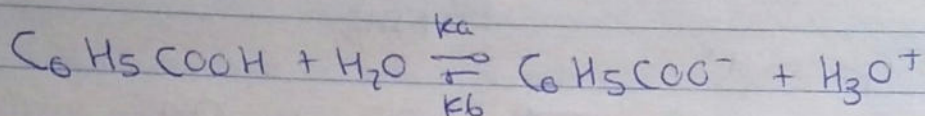
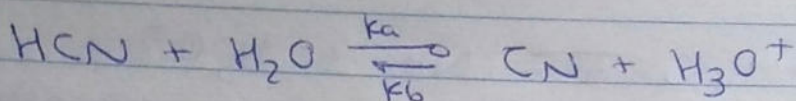
Cuanto más fuerte es un ácido, más débil su base conjugada y a la inversa

(c) $k_a (\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,4 \cdot 10^{-5}$

$$k_a (\text{HCN}) = 4,9 \cdot 10^{-10}$$

Cuanto mayor k_a mayor es la fuerza de un ácido
A mayor k_a más desplazado el equilibrio hacia la derecha.
A mayor k_a , menor k_b ya que están relacionadas por la expresión:

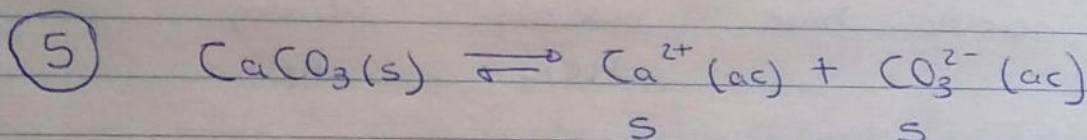
$$k_a \cdot k_b = k_w = 1 \cdot 10^{-14}$$



El HCN es más débil que el $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ al tener menor k_a , su equilibrio está más desplazado hacia la derecha. Así que el equilibrio inverso se da en más proporción.

A mayor k_a menor k_b y viceversa.

Así que el CN^- es una base más fuerte que $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$



$$K_{ps} = 4,8 \cdot 10^{-9}$$

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] ; 4,8 \cdot 10^{-9} = S^2$$

$$\underline{S = 6,93 \cdot 10^{-5} \text{M}}$$

$\textcircled{6}$ Una disolución saturada es aquella que contiene la mayor concentración de soluto que puede disolver que es la calculada anteriormente
cantidad



Teniendo eso en cuenta:

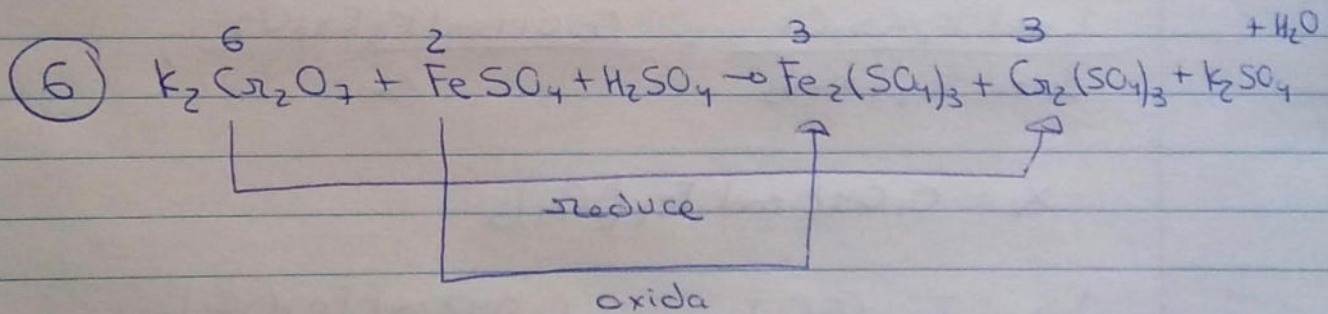
$$K_{ps} = [Ca^{2+}] \cdot [CO_3^{2-}] \quad \text{Disolución Saturada}$$

$$\frac{6,93 \cdot 10^{-5} \text{ mdes } CaCO_3}{1L \text{ disolución}} = \frac{x}{0,25L \text{ d}^m}$$

$$x = 1,7325 \cdot 10^{-5} \text{ mdes } CaCO_3$$

$$\frac{1 \text{ md } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} = \frac{1,7325 \cdot 10^{-5} \text{ md } CaCO_3}{x}$$

$$x = 1,733 \cdot 10^{-3} \text{ g } CaCO_3$$



Oxidación \rightarrow Aumento del número de oxidación Pérdida de e^-

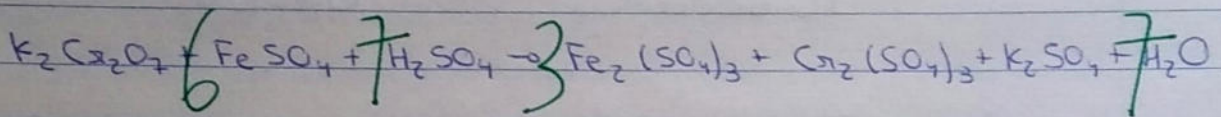
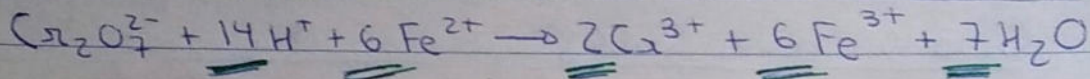
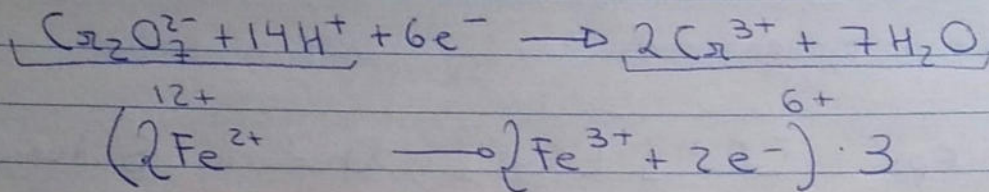
Reducción \rightarrow Disminución del número de oxidación Ganancia de e^-



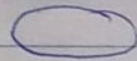
LA QUÍMICA ES FÁCIL

www.laquimicaesfacil.jimdo.com | laqmcaesfacil@gmail.com

667 351 257



4g



Rendimiento 75%

$$\frac{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{294 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{x}{4 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}; \quad x = 0,014 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$\frac{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{3 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,014 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{x}$$

$$x = 0,042 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\frac{1 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3}{400 \text{ g Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,042 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3}{x}$$

$x = 16,8 \text{ g Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ si el rendimiento fuese del 100%
Como es del 75%

$$\frac{16,8 \text{ g Fe}_2(\text{SO}_4)_3}{100\%} = \frac{x}{75\%}$$

$$x = 12,6 \text{ g Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$