



QUÍMICA

2º BACHILLERATO

Cuadernillo intensivo selectividad

www.tipsacademy.es

ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y TABLA PERIÓDICA

2018-Modelo Pregunta B1.- Considere los cuatro elementos con la siguiente configuración electrónica en los niveles de energía más externos: A: $2s^2 2p^4$; B: $2s^2$; C: $3s^2 3p^2$; D: $3s^2 3p^5$.

a) Identifique los cuatro elementos con nombre y símbolo. Indique grupo y período al que pertenecen. (**Oxígeno G:16 P:2, Berilio G:2 P:2, Silicio G:14 P:3, Cloro G:17 P:3**)

b) Indique un catión y un anión que sean isoelectrónicos con A^{2-} . (**Na^+ , Mg^{2+} , F^- , N^{3-}**)

c) Justifique si la segunda energía de ionización para el elemento A es superior o inferior a la primera.

d) En el espectro del átomo hidrógeno hay una línea situada a 434 nm. Calcule ΔE , en $kJ \cdot mol^{-1}$, para la transición asociada a esa línea. (**$\Delta E = 276 kJ / mol$**)

Datos. $h = 6,62 \times 10^{-34} J \cdot s$; $NA = 6,023 \times 10^{23}$; $c = 3,00 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$.

2017-Septiembre-coincidentes Pregunta A1.- Para los tres elementos con números atómicos $Z = 6$, $Z = 11$ y $Z = 14$:

a) Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelos con su nombre y su símbolo. (**Z=6 (carbono) $1s^2 2s^2 2p^2$. Z=11 (sodio) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Z=14 (silicio) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$**)

b) Determine el grupo y el período de cada elemento. (**C G:14 P:2, Na G:1 P:3, Si G:14 P:3**)

c) Para el elemento con $Z = 14$ detalle los posibles números cuánticos de su último electrón. (**3,1,0,+1/2**)

d) Justifique cómo varía en la tabla periódica el radio atómico y ordene los elementos del enunciado en orden decreciente de radio atómico. (**C < Si < Na**)

2017-Septiembre Pregunta B1.- Dados los siguientes elementos: A ($Z = 11$), B ($Z = 17$) y C ($Z = 20$).

a) Para cada uno de ellos, escriba su configuración electrónica e indique el nombre y el símbolo del elemento que está situado en el mismo grupo y en el periodo anterior. (**$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, es Na, G:1, P:2, Li; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, es Cl, G:17, P:3, F; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, es Ca, G:2, P:4, Mg**)

b) Justifique qué ion, B^- o C^{2+} , tiene menor radio. (**Mg^{2+}**)

c) Indique razonadamente cuántos electrones con $m = 0$ (número cuántico magnético) tiene el elemento A. (**7 electrones**)

d) ¿Cuál de los elementos dados necesita más energía para convertirse en un ion monopositivo? Razone su respuesta. (**Cloro**)

2017-Junio-coincidentes Pregunta A1.- Considere los elementos X ($Z = 12$), Y ($Z = 13$) y Z ($Z = 16$).

a) Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique los tres elementos (nombre y símbolo).
($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$)

b) Formule y razone cuál es el ión más estable para cada uno de estos elementos. ¿Cuáles son isoelectrónicos? (Mg^{+2} y Al^{+3} ; S^{-2})

c) Razone cuál de los iones del apartado b presenta el menor radio. (Al^{+3})

2017-Junio Pregunta A1.- Responda justificadamente las siguientes preguntas:

a) Para el elemento con $Z = 7$ indique cuántos electrones tiene con número cuántico $m = 0$ y detalle en qué orbitales. (**5 electrones**)

b) Para cada uno de los elementos X ($Z = 17$), Y ($Z = 19$) y Z ($Z = 35$) indique cuál es su ión más estable y explique cuál de esos iones tiene menor radio. ($X^- Y^+ Z^-$; Y^+ menor radio)

2016-Septiembre Pregunta A1.- Los números atómicos de los elementos A, B y C son Z , Z^+1 y Z^+2 , respectivamente. Si B es el gas noble que se encuentra en el tercer período, conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Identifique dichos elementos con el nombre y el símbolo. (**Ar, Cl, K**)

b) Escriba sus configuraciones electrónicas e indique en qué grupo y período se encuentran A y C. (**Cl**) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ **G:17 P:3** ; (**Ar**) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; (**K**) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$ **G:1 P:4**)

c) ¿Cuál es el elemento más electronegativo de los tres y cuál es el ión más estable que forma cada uno de ellos? (**Cloro; Cl⁻ K⁺**)

2016-Junio Pregunta A1.- Conteste a cada una de las siguientes preguntas, justificando su respuesta.

a) Determine para el átomo de hidrógeno según el modelo de Bohr qué transición electrónica requiere una mayor absorción de energía, la de $n=2$ a $n=3$, la de $n=5$ a $n=6$ o la de $n=9$ a $n=2$. (**Salto de 2 a 3**)

b) Indique el grupo al que pertenece el elemento X si la especie X^{2-} tiene 8 electrones externos. (**G:16**)

c) En el átomo $Z = 25$ ¿es posible que exista un electrón definido como $(3, 1, 0, -1/2)$? (**Si**)

d) En el sistema periódico los elementos $Z = 25$ y $Z = 30$ se encuentran en el mismo período. Explique cuál de ellos tiene un proceso de ionización más endotérmico. (**Z=30 tiene mayor proceso de ionización**)

Pregunta B1.- Para los elementos A ($Z = 6$), B ($Z = 10$), C ($Z = 16$), D ($Z = 20$) y E ($Z = 26$), conteste razonadamente:

- ¿Cuál de ellos presenta electrones desapareados? (**A, C, E**)
- De los elementos B, C y D, ¿cuál da lugar a un ion estable con menor radio? (**D**)
- ¿Es la energía de ionización de C mayor que la de D? (**Si**)

2016-Modelo Pregunta A1.- Considere los siguientes elementos: A es el alcalinotérreo del quinto período, B es el halógeno del cuarto período, C es el elemento de número atómico 33, D es el kriptón y E es el elemento cuya configuración electrónica de la capa de valencia es $5s^1$.

- Indique el grupo al que pertenece cada uno de los átomos. (**A G:2, B G:17, C G:15, D G:18, E G:1**)
- Justifique cuántos electrones con $m = -1$ posee el elemento E. (**8 e⁻**)
- Razone cuáles son los iones más estables que forman los elementos B y E. (**B⁻, E⁺**)
- Indique razonadamente si el radio del ion A^{2+} es mayor que el del ion B^- (**El radio de A^{2+} es menor**)

Pregunta B1.- En la tabla adjunta se recogen las dos primeras energías de ionización (E.I., en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) y las electronegatividades (EN) de tres elementos pertenecientes al tercer período: cloro, magnesio y sodio.

Elemento	1 ^{er} E.I.	2 ^a E.I.	EN
X	495,8	4562	0,93
Y	737,7	1451	1,31
Z	1251	2298	3,16

- Defina los conceptos de energía de ionización y de electronegatividad.
- Escriba las configuraciones electrónicas de los tres elementos mencionados en el enunciado. (**Cl ($Z=17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Mg ($Z=12$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Na ($Z=11$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$)**)
- Utilizando las energías de ionización, justifique cuáles son cada uno de los elementos X, Y y Z. (**X=Na, Y=Mg y Z=Cl**)
- Justifique los valores de las electronegatividades de la tabla.

2015-Septiembre Pregunta A1.- Un elemento tiene como número atómico $Z = 26$.

a) Escriba su configuración electrónica. (**$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$**)

b) Indique el grupo y el período al que pertenece. (**G:8, P:4**)

c) Se sabe que una muestra de 7,00 g de este elemento puro contiene $7,55 \times 10^{22}$ átomos de dicho elemento. Calcule su masa atómica. (**55,8u**)

d) Justifique el enlace que presenta este elemento como sustancia pura.

Dato: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

ENLACE QUÍMICO

2017-Junio-coincidentes Pregunta B1.- Considere las sustancias F_2 , HCl, Ni y KBr.

a) Indique el tipo de enlace que presenta cada una de ellas. (**F_2 : enlace covalente HCl: enlace covalente Ni: enlace metálico KBr: enlace iónico**)

b) Justifique si conducen la corriente eléctrica y en qué condiciones. (**Metálico en cualquier estado, iónico si esta fundido y covalente no**)

c) Escriba las estructuras de Lewis de aquellas que sean covalentes.

d) Justifique si cada una de las sustancias del enunciado es soluble en agua o no. (**Lo son KBr y HCl al ser sustancias polares**)

2017-Junio Pregunta A1.- Responda justificadamente las siguientes preguntas:

a) Identifique el compuesto binario formado por el hidrógeno y el elemento $Z = 7$. Razone si es polar y nombre todas las posibles interacciones intermoleculares que puede presentar. (**Puentes de H y Fuerzas de Van der Waals**)

Pregunta B1.- Conteste razonadamente las preguntas referidas a las sustancias: sulfuro de hidrógeno, diamante, etilamina, yodo molecular, platino y cloruro de calcio.

a) Cuál/cuáles presentan enlace de hidrógeno. (**Etilamina**)

b) Cuál/cuáles son conductoras de la electricidad y en qué condiciones lo son. (**Pt en estado sólido y $CaCl_2$ si está fundido**)

c) ¿Hay alguna insoluble en agua? (**Diamante, Pt, I_2**)

d) ¿Es la temperatura de fusión del cloruro de calcio mayor o menor que la del yodo molecular?
(Es mayor debido a fuerzas intermoleculares)

2016-Septiembre Pregunta A1.- Los números atómicos de los elementos A, B y C son Z , $Z+1$ y $Z+2$, respectivamente. Si B es el gas noble que se encuentra en el tercer período, conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuáles son los estados de agregación de A_2 y C en condiciones estándar? **(A_2 es gas y C es un sólido)**

2016-Junio Pregunta B1.- Para los elementos A ($Z = 6$), B ($Z = 10$), C ($Z = 16$), D ($Z = 20$) y E ($Z = 26$), conteste razonadamente:

a) El elemento A, al unirse con hidrógeno ¿forma un compuesto binario que presenta enlace de hidrógeno? **(No forma puentes de H)**

2015-Septiembre Pregunta B1.- Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando su respuesta:

a) En la molécula de etino, los dos átomos de carbono comparten entre sí dos pares de electrones. **(F)**

b) La entalpía de vaporización del agua es mayor que la del sulfuro de hidrógeno. **(V)**

c) El cloruro de sodio en disolución acuosa conduce la electricidad. **(V)**

d) El carbono puro en forma de diamante presenta enlace metálico. **(F)**

2015-Junio-Coincidentes Pregunta A1.- Considere los átomos X e Y, cuyas configuraciones electrónicas fundamentales terminan en $3s^1$ y $4p^4$, respectivamente:

a) Si estos dos elementos se combinaran entre sí, determine la fórmula del compuesto formado y justifique el tipo de enlace que presentaría. **(Iónico)**

2015-Modelo Pregunta A1.- Para las sustancias HF, Fe, KF y BF_3 , justifique:

a) El tipo de enlace presente en cada una de ellas. **(HF y BF_3 enlace covalente, Fe enlace metálico KF enlace iónico)**

b) Qué sustancia tendrá menor punto de fusión. (**BF₃**)

c) Cuál o cuáles conducen la electricidad en estado sólido, cuál o cuáles la conducen en estado fundido y cuál o cuáles no la conducen en ningún caso. (**Fe conducirá en estado sólido y fundido, KF conducirá fundido y los compuestos covalentes no conducirán**)

d) La geometría de la molécula BF₃, a partir de la hibridación del átomo central. (**sp² Trigonal plana**)

2014-Junio-Coincidentes Pregunta B1.- Considere las moléculas OF₂, monóxido de carbono y metanol.

a) Escriba sus estructuras de Lewis.

b) Justifique su geometría. (**OF₂: angular, CO: lineal, CH₃OH: tetraédrica**)

c) Razone si son o no polares. (**OF₂: polar, CO: polar, CH₃OH: polar**)

d) Indique razonadamente para cuál de ellas se espera mayor punto de ebullición. (**CH₃OH al tener puentes de H**)

2014-Junio Pregunta A2.- Con los datos recogidos en la tabla adjunta, conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

Sustancia	H ₂ O	HF	HCl	Cl ₂
T _{eb} (°C)	100	20	-85	-34

a) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del HF es mayor que la del HCl? (**Puentes de H**)

b) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del H₂O es mayor que la del Cl₂? (**Puentes de H**)

c) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del HCl es menor que la del Cl₂? (**la nube electrónica del Cl₂ es mucho mayor que la de HCl**)

d) ¿Cuál de las sustancias de la tabla presentará mayor punto de fusión? (**H₂O**)

Pregunta A1.- Considere los elementos de números atómicos 3 y 18:

a) Justifique qué tipo de enlace presentaría el posible compuesto formado por estos dos elementos. (**No se formará compuesto**)

b) Justifique qué tipo de enlace presentaría el compuesto formado por los elementos con Z= 3 y Z=17. (**Iónico**)

2014-Modelo Pregunta B1.- Los átomos X, Y y Z corresponden a los tres primeros elementos consecutivos del grupo de los anfígenos. Se sabe que los hidruros que forman estos elementos tienen temperaturas de ebullición de 373, 213 y 232 K, respectivamente.

- Explique por qué la temperatura de ebullición del hidruro de X es mucho mayor que la de los otros dos. **(Puentes de H)**
- Explique por qué la temperatura de ebullición del hidruro de Y es menor que la del hidruro de Z. **(En Se las fuerzas de dispersión son mayores que en S al tener mayor número de electrones)**
- Justifique la geometría molecular del hidruro del elemento X. **(Angular)**

2013-Septiembre Pregunta B1.- Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Una molécula que tenga enlaces polares necesariamente es polar. **(F)**
- Un orbital híbrido s^2p^2 se obtiene por combinación de dos orbitales s y dos orbitales p. **(F)**
- Los compuestos iónicos en disolución acuosa son conductores de la electricidad. **(V)**
- La temperatura de ebullición del HCl es superior a la del HF. **(F)**

CINÉTICA QUÍMICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO.

2017-Junio-coincidentes Pregunta A3.- A 28 °C, una reacción del tipo $3 A(g) + 2 B(g) \rightarrow C(g)$ presenta la ley de velocidad: $v = k[A]$. Justifique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos.

- Se trata de una reacción elemental. **(F)**
- El reactivo A se consume a mayor velocidad que el reactivo B. **(F)**
- Las unidades de la constante cinética son $L^2 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}$. **(F)**
- Un aumento de la temperatura no afecta la velocidad de la reacción. **(F)**

Pregunta A5.- La reacción de síntesis del CH_3OH en estado gaseoso es $CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$. Se introducen en un reactor 1 mol de CO y 2 mol de H_2 , alcanzándose el equilibrio a 500 °C y 250 atm cuando ha reaccionado el 20% del CO inicial. Determine, a partir de la reacción ajustada:

- La presión parcial de cada gas en el equilibrio y el volumen del reactor empleado. **($P_{CO} = 77$ atm, $P_{H_2} = 154$ atm, $P_{H_3OH} = 19$ atm; $V = 0.66L$)**
- El valor de K_p . ¿Coinciden los valores numéricos de K_p y K_c ? Razone la respuesta. **($K_p = 1,04 \cdot 10^{-5} atm^{-2}$)**

c) Cómo afecta a la concentración de metanol un aumento de volumen a temperatura constante. **(Se desplaza hacia los reactivos)**

Dato. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Pregunta B4.- A una disolución de K_2SO_4 se le añade otra de CaBr_2 .

a) Formule el equilibrio de precipitación resultante. **($\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4$)**

b) Determine la solubilidad del CaSO_4 en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. **($s = 0,952 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)**

c) Justifique cómo afecta la adición de otro sulfato a la mezcla de disoluciones. **(Se desplaza hacia los productos, aumenta el precipitado)**

d) Si a una disolución que contiene iones Ca^{2+} y Ba^{2+} en igual concentración se le hacen adiciones sucesivas de la disolución de K_2SO_4 , justifique qué sal precipitará primero. **(Ba^{2+} al ser su K_c más pequeña)**

Datos. $K_s(\text{CaSO}_4) = 5 \times 10^{-5}$; $K_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \times 10^{-10}$. Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ca = 40.

2017-Junio Pregunta A4.- En un matraz de 2 L se introducen 0,5 mol de A_2 y 1,0 mol de B_2 y se lleva a 250 °C. Se produce la reacción $\text{A}_2(\text{g}) + 2\text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}_4(\text{g})$, reaccionando el 60% del reactivo A_2 .

a) Sabiendo que para esta reacción $\Delta H > 0$, proponga justificadamente dos formas diferentes de aumentar su rendimiento sin añadir más cantidad de reactivos. **(Aumentando presión y temperatura)**

b) Calcule K_p . **($K_p = 2,04 \cdot 10^{-2} \text{ atm}^{-2}$)**

Dato. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Pregunta B2.- Se ha encontrado que la velocidad de la reacción $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ sólo depende de la temperatura y de la concentración de A, de manera que si ésta se triplica, también se triplica la velocidad de reacción.

a) Indique los órdenes de reacción parciales respecto de A y B, así como el orden total. **(A es 1, B es 0 y el orden total es 1)**

b) Escriba la ley de velocidad. **($v = k \cdot [\text{A}]$)**

c) Justifique si para el reactivo A cambia más deprisa la concentración que para el reactivo B. **(Cambia más deprisa a de B por estequiometría)**

d) Explique cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante. **(Aumentará la velocidad de la reacción)**

2016-Septiembre Pregunta A2.- Considere el equilibrio: $X(g) + 2 Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ con $\Delta H < 0$. Si la presión disminuye, la temperatura aumenta y se añade un catalizador, justifique si los siguientes cambios son verdaderos o falsos.

- a) La velocidad de la reacción aumenta. **(F)**
- b) La constante de equilibrio aumenta. **(F)**
- c) La energía de activación disminuye. **(F)**
- d) La concentración de Z en el equilibrio disminuye. **(V)**

Pregunta A3.- La solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua es $9,75 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- OH)**
- a) Escriba el equilibrio de solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua. **($\text{Cu(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^-$)**
 - b) Calcule su solubilidad molar. **($s = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)**
 - c) Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de cobre(II). **($K_s = 4 \cdot 10^{-21} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$)**
 - d) Justifique cómo varía la solubilidad del hidróxido de cobre(II) si se añade una disolución de hidróxido de sodio. **(Se desplaza hacia los reactivos y disminuye la solubilidad)**

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cu = 63,5.

Pregunta B2.- La reacción $A + 2 B \rightarrow C$ que transcurre en fase gaseosa es una reacción elemental.

- a) Formule la expresión de la ley de velocidad. **($v = k[A][B]^2$)**
- b) ¿Cuál es el orden de reacción respecto a B? ¿Cuál es el orden global? **(El orden de B es 2 y el total es 3)**
- c) Deduzca las unidades de la constante cinética. **($\text{L}^2 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)**
- d) Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante. **(Disminuye la velocidad)**

Pregunta B4.- El yoduro de hidrógeno se descompone de acuerdo con la ecuación: $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, siendo $K_c = 0,0156$ a $400 \text{ }^\circ\text{C}$. Se introducen $0,6 \text{ mol}$ de HI en un matraz de 1 L de volumen y se calientan hasta $400 \text{ }^\circ\text{C}$, dejando que el sistema alcance el equilibrio. Calcule:

- La concentración de cada especie en el equilibrio. (**[HI]= 0,48 M [H₂]=[I₂]= 0,06 M**)
- El valor de K_p . (**$k_p = k_c$**)
- La presión total en el equilibrio. (**P= 33.1 atm**)

2016-Junio Pregunta B3.- Considere la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ e indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando su respuesta:

- Un aumento de la temperatura siempre aumenta la velocidad de la reacción porque se reduce la energía de activación. (**F**)
- Un aumento de la concentración de A siempre aumenta la velocidad de la reacción. (**F**)
- Las unidades de la velocidad de la reacción dependen del orden total de la misma. (**F**)
- El orden total de reacción puede ser distinto de dos. (**V**)

Pregunta B5.- En un reactor de 5 L se introducen $0,2 \text{ mol}$ de HI y se calientan hasta 720 K , estableciéndose el equilibrio: $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, con $K_c = 0,02$. La reacción directa es exotérmica.

- Calcule las concentraciones de todos los gases en el equilibrio. (**[H₂]=[I₂]= 0,0044 M [HI]= 0,0312 M**)
- Calcule las presiones parciales de todos los gases en el equilibrio y el valor de K_p a 720 K . (**$P_{\text{HI}} = 1.84 \text{ atm}$, $P_{\text{H}_2} = P_{\text{I}_2} = 0.26 \text{ atm}$**)
- ¿Cómo se modificaría el equilibrio al disminuir la temperatura? ¿Y si se duplicara el volumen del reactor? (**Hacia los reactivos, no lo modifica**)

Dato. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

2016-Modelo Pregunta A2.- En un reactor de 1 L se establece el siguiente equilibrio entre especies gaseosas: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{SO}_3$. Si se mezclan 1 mol de NO_2 y 3 mol de SO_2 , al llegar al equilibrio se forman $0,4 \text{ mol}$ de SO_3 y la presión es de 10 atm .

- Calcule la cantidad (en moles) de cada gas y sus presiones parciales en el equilibrio. (**$n_{\text{NO}} = n_{\text{SO}_3} = 0,4$ $n_{\text{NO}_2} = 0,6$ $n_{\text{SO}_2} = 2,6$; $P_{\text{NO}} = P_{\text{SO}_3} = 1 \text{ atm}$ $P_{\text{NO}_2} = 1.2 \text{ atm}$ $P_{\text{SO}_2} = 6.5 \text{ atm}$**)

b) Determine los valores de K_p y K_c para esta reacción. (**$K_p = K_c = 0.103$**)

c) Justifique cómo se modifica el valor de K_p si la presión total aumenta. ¿Y el equilibrio? (**No hay variación**)

Pregunta B3.- En un recipiente A se introduce 1 mol de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sólido y en otro recipiente B 1 mol de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ sólido, y se añade la misma cantidad de agua a cada uno de los recipientes.

a) Formule los equilibrios heterogéneos de disociación de estas sales y escriba las expresiones para sus constantes del producto de solubilidad en función de las solubilidades correspondientes. (**$\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ $K_s = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 4s^3$ $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ $K_s = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 4s^3$**)

b) Justifique, sin hacer cálculos, en qué disolución la concentración molar del catión es mayor. (**Como $K_s(\text{Ca}(\text{OH})_2) < K_s(\text{Ba}(\text{OH})_2) \rightarrow [\text{Ca}^{2+}] < [\text{Ba}^{2+}]$**)

c) Justifique cómo se modifica la concentración de Ca^{2+} en disolución si al recipiente A se le añade hidróxido de sodio sólido. (**\Downarrow solubilidad y $[\text{Ca}^{2+}]$**)

d) Justifique si se favorece la solubilidad del $\text{Ba}(\text{OH})_2$ si al recipiente B se le añade ácido clorhídrico. (**Aumenta la solubilidad**)

Datos. Productos de solubilidad: $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 10^{-5}$; $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 10^{-2}$.

2015-Septiembre Pregunta A2.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando su respuesta:

a) Cuando aumenta la temperatura en un equilibrio exotérmico, la constante de velocidad de la reacción directa disminuye. (**F**)

b) En una reacción entre gases del tipo $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$, los valores de K_c y K_p son iguales. (**F**)

c) En una reacción entre gases del tipo $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{D}$, un aumento en la presión del recipiente a temperatura constante no modifica la cantidad de reactivos y productos presentes en el equilibrio. (**V**)

Pregunta B3.- La reacción entre gases $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 3\text{C}$ tiene $\Delta H = -120 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, y para la reacción inversa $E_a = 180 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Utilizando un diagrama energético de la reacción, calcule E_a para la reacción directa. (**$E_a = 60 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$**)

b) Justifique si un aumento de temperatura tendrá mayor efecto sobre la constante de velocidad de la reacción directa o de la inversa. **(Inversa)**

c) Justifique qué efecto tendrá un aumento de temperatura sobre las cantidades de reactivos y productos en el equilibrio. **(Disminuyen los productos y aumentan los reactivos)**

ÁCIDO - BASE

2017-Junio-coincidentes Pregunta B3.- Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El pH de la disolución resultante de neutralizar ácido nítrico con amoníaco es igual a 7. **(F)**
- b) Para las bases A ($K_b = 1,1 \times 10^{-8}$) y B ($K_b = 1,8 \times 10^{-5}$), el ácido conjugado de B será más fuerte que el de A. **(F)**
- c) El pH de una disolución de un ác.fuerte varía con la adición de agua.**(V)**
- d) Si se añade 1 L de agua a 1 L de una disolución de HCl 0,2 M, el pH de la disolución resultante es 1. **(V)**

2017-Junio Pregunta A2.- Calcule el pOH de las siguientes disoluciones 0,20 M.

- a) CH_3COOH ; $\text{p}K_a = 5$. **(pOH = 11)**
- b) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **(pOH = 0.4)**
- c) NH_3 ; $\text{p}K_b = 5$. **(pOH = 2.85)**

Pregunta B4.- Se preparan 250 mL de una disolución de HCl a partir de 2 mL de un ácido clorhídrico comercial de 36,2% de riqueza en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcule:

- a) La concentración de la disolución preparada y su pH. **([HCl]= 0,0936 M, pH= 1.03)**
- b) El pH de la disolución resultante de mezclar 75 mL de la disolución final de HCl con 75 mL de una disolución de NaOH 0,1 M. **(pH= 11.5)**
- c) El volumen de disolución de NaOH 0,1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución preparada de HCl. **(V= 9.36 ml)**

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; Cl = 35,5.

2016-Septiembre Pregunta A4.- El ácido benzoico tiene un $pK_a = 4,2$.

a) Calcule la concentración que debe tener una disolución de este ácido para que el pH sea 2,3.

([ác. Benzoico]= 0.42M)

b) Determine la masa de $Ba(OH)_2$ necesaria para neutralizar 25 mL de la disolución del apartado a). **(m= 0.9 g)**

c) Justifique si la disolución resultante del apartado b) presenta pH ácido, básico o neutro.

(Básico)

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ba = 137,3.

2016-Junio Pregunta A5.- Se tienen dos disoluciones acuosas (1) y (2) del mismo ácido monoprótico. La disolución (1) tiene un pH de 3,92 y un grado de disociación del 2%. La disolución (2) tiene una concentración 0,05 M. Calcule:

a) La constante de disociación del ácido. **($K_a = 2,45 \cdot 10^{-6}$)**

b) El pH de la disolución (2). **(pH= 3.46)**

c) El pH de la disolución resultante de mezclar 10 mL de (1) y 10 mL de (2). **(pH= 3.58)**

Pregunta B2.- Se tienen disoluciones de las siguientes sustancias HNO_3 , HNO_2 , CH_3NH_2 y $NaNO_3$, en distintas concentraciones. Conteste razonadamente:

a) ¿Cuál o cuáles pueden tener $pOH = 5$? **(CH_3NH_2)**

b) ¿Cuál o cuáles pueden presentar una concentración de $H_3O^+ = 10^{-4}$ M? **(HNO_3 , HNO_2)**

c) ¿Con cuál de ellas se puede mezclar la disolución de CH_3NH_2 para que la disolución resultante sea siempre básica, independientemente de la proporción en la que se mezclen? **($NaNO_3$)**

d) ¿Pueden prepararse disoluciones independientes de HNO_3 y HNO_2 que tengan el mismo pH?

(Sí)

Datos. $K_a (HNO_2) = 4,5 \times 10^{-4}$; $K_b (CH_3NH_2) = 3,7 \times 10^{-4}$.

2016-Modelo Pregunta A3.- Un vinagre que contiene un 5 % en masa de ácido acético tiene un pH de 2,4. Calcule:

a) La concentración molar inicial de la disolución del ácido. **([ácido acético]= 0,89 M)**

b) La densidad del vinagre. (**d= 1068 g/L**)

Datos. K_a (CH_3COOH) = $1,8 \times 10^{-5}$. Masas atómicas: H = 1, C = 12, O = 16.

Pregunta B4.- El color de las flores de la hortensia (hydrangea) depende, entre otros factores, del pH del suelo en el que se encuentran, de forma que para valores de pH entre 4,5 y 6,5 las flores son azules o rosas, mientras que a pH superior a 8 las flores son blancas. Dadas las siguientes disoluciones acuosas: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaClO y NH_3 , indique razonadamente:

a) ¿Qué disolución/es añadiría al suelo si quisiera obtener hortensias de color blanco? (**NH_3 , NaClO**)

b) ¿De qué color serán las hortensias si añadiese al suelo una disolución de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? (**Azul o rosa**)

Datos. K_a (HClO) = $3,1 \times 10^{-8}$; K_b (NH_3) = $1,8 \times 10^{-5}$.

2015-Septiembre Pregunta A4.- Un ácido monoprótico presenta una constante de acidez $K_a = 2,5 \times 10^{-5}$.

a) Calcule la concentración inicial de este ácido necesaria para obtener una disolución con $\text{pH} = \text{p}K_a - 2$. (**$C_0 = 0,25 \text{ M}$**)

b) Calcule la masa de KOH necesaria para neutralizar 100 mL de la disolución del ácido del apartado a). (**$m = 1,4 \text{ g KOH}$**)

c) Razone si el pH resultante de la neutralización del apartado b) es ácido, básico o neutro. (**Básico**)

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; K = 39,1.

Pregunta B2. En tres matraces sin etiquetar se dispone de disoluciones de la misma concentración de cloruro de sodio, hidróxido de sodio y acetato de sodio.

a) Razone cómo podría identificar cada una de las disoluciones midiendo su pH. (**Neutro, básico, básico**)

b) Justifique, sin hacer cálculos, cómo se modifica el pH de las disoluciones si se añade a cada matraz 1 L de agua. (**El pH se reducirá**)

Dato. $\text{p}K_a$ (ácido acético) = 4,8.

2015-Junio-Coincidentes Pregunta A2.- Justifique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

- a) El ion HCO_3^- es una especie anfótera, mientras que NH_4^+ únicamente puede actuar como ácido. **(V)**
- b) La sal procedente de un ácido débil y una base fuerte siempre tiene carácter básico. **(V)**
- c) El pH de una disolución obtenida al mezclar disoluciones de ácido clorhídrico e hidróxido de sodio siempre es neutro. **(F)**
- d) Si una disolución A tiene $\text{pH} = 3$ y otra B tiene $\text{pOH} = 6$, $[\text{OH}^-]$ en B es 1000 veces la de A. **(F)**

Pregunta B5.- Se tienen cuatro disoluciones 0,1 M de HNO_3 , HNO_2 , NH_4Cl y KCl , respectivamente.

- a) Determine el pH de la disolución de HNO_3 . **(pH= 1)**
- b) Determine el pH de la disolución de HNO_2 . **(pH= 2.19)**
- c) Ordene justificadamente las disoluciones del enunciado de menor a mayor pH. **($\text{HNO}_3 < \text{HNO}_2 < \text{KCl}$)**
- d) ¿Qué volumen de hidróxido de sodio 0,25 M hay que utilizar para neutralizar 25 mL de la disolución de HNO_3 ? **(V= 0,01 L)**

Datos. $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \times 10^{-4}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,7 \times 10^{-5}$.

REDOX Y PILAS

2017-Junio-coincidentes Pregunta A2.- Dada la tabla adjunta de potenciales normales, conteste razonadamente:

- a) ¿Reaccionan una disolución acuosa de ácido clorhídrico con estaño metálico? **(Sí)**
- b) Justifique qué catión puede comportarse como oxidante y como reductor. **(Sn/Sn^{2+} H^+/H_2)**

Par redox	E^0 (V)
$\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-$	1,19
Cu^{2+}/Cu	0,34
$\text{SO}_4^{2-}/\text{S}^{2-}$	0,15
$\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$	0,15
Sn^{2+}/Sn	-0,14

- c) ¿Se produce reacción espontánea si se añade Sn a una disolución de Cu^{2+} ? **(Sí)**
- d) Ajuste una reacción espontánea de reducción de un catión por un anión. **($\text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 4\text{Cu}$)**

Pregunta B5.- Cuando el ácido nítrico reacciona con cloro molecular se producen HClO_3 , NO_2 y H_2O .

a) Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción. Indique qué especie actúa como oxidante y cuál como reductor.

b) Ajuste la reacción iónica global por el método del ion-electrón y la reacción molecular global. **($\text{Cl}_2 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{HClO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$)**

c) Calcule el volumen de ácido nítrico del 65% de riqueza en masa y densidad $1,29 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ que reacciona con 14,2 g de cloro molecular. **($V = 0,15 \text{ L HNO}_3$)**

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

2017-Junio Pregunta A5.- En la electrolisis de una disolución acuosa de cloruro de sodio se hace pasar corriente de 3,0 kA durante 2 horas. Mientras transcurre el proceso, se observa desprendimiento de hidrógeno y se obtiene cloro en medio básico.

a) Escriba y ajuste las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo y la reacción molecular global. Utilice el modelo de ajuste de ion-electrón. **($2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH}$)**

b) A 25°C y 1 atm, ¿qué volumen de cloro se obtiene? **(2735 L de Cl_2)**

c) ¿Qué masa de hidróxido de sodio se habrá formado en la cuba electrolítica en ese tiempo? **(8954 g NaOH)**

Datos. E_0 (V): $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$; $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2 = -0,83$.

Masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23. $F = 96485 \text{ C}$. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Pregunta B3.- Para determinar la riqueza de un mineral de cobre se hace reaccionar 1 g del mineral con una disolución de ácido nítrico 0,59 M, consumiéndose 80 mL de la disolución de ácido.

a) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo e indique cuáles son las especies oxidante y reductora. **(Cátodo, reducción: $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2$ oxidante. Ánodo, oxidación: Cu/Cu^{2+} reductor.)**

b) Ajuste por el método de ion-electrón la reacción global que se produce. **($\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$)**

c) Calcule la riqueza en cobre del mineral. **(74.93%)**

Datos. E_0 (V): $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$; $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,78$. Masa atómica: Cu = 63,5.

2016-Septiembre Pregunta A5.- Se preparan dos cubetas electrolíticas conectadas en serie. La primera contiene 1 L de una disolución de nitrato de plata 0,5 M y la segunda 2 L de una disolución de sulfato de cobre(II) 0,2 M.

a) Formule ambas sales y escriba las reacciones que se producen en el cátodo de ambas cubetas electrolíticas cuando se hace pasar una corriente eléctrica. ($\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$, $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$)

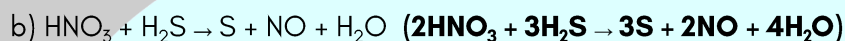
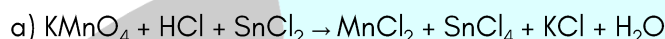
b) Sabiendo que en el cátodo de la primera se han depositado 3,0 g de plata, calcule los gramos de cobre que se depositarán en el cátodo de la segunda cubeta. ($m = 0,88 \text{ g Cu}$)

c) Calcule el tiempo que tardarán en depositarse dichas cantidades si la intensidad de corriente es de 2 A. ($t = 1341 \text{ s}$)

d) Transcurrido dicho tiempo, ¿cuántos moles de cada catión permanecen en disolución? ($0,47 \text{ mol Ag}$, $0,39 \text{ mol Cu}$)

Datos. $F = 96485 \text{ C}$. Masas atómicas: $\text{Cu} = 63,5$; $\text{Ag} = 107,9$.

Pregunta B1.- Ajuste las siguientes reacciones redox en sus formas iónica y molecular, especificando en cada caso cuáles son las semirreacciones de oxidación y reducción:



2016-Junio Pregunta A3.- Se dispone en el laboratorio de 250 mL de una disolución de Cd^{2+} de concentración 1 M y de dos barras metálicas, una de Ni y otra de Al.

a) Justifique cuál de las dos barras deberá introducirse en la disolución de Cd^{2+} para obtener Cd metálico y formule las semireacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Ajuste la reacción redox global. ($2\text{Al} + 3\text{Cd}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cd}$)

b) En la disolución del enunciado, ¿cuántos gramos del metal se consumirán en la reacción total del Cd^{2+} ? ($m = 4,5 \text{ g Al}$)

Datos. $E_0 \text{ (V)}$: $\text{Cd}^{2+} / \text{Cd} = -0,40$; $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni} = -0,26$; $\text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,68$.

Masas atómicas: $\text{Al} = 27$; $\text{Ni} = 59$.

Pregunta B4.- Se hacen reaccionar KClO_3 , CrCl_3 y KOH , produciéndose K_2CrO_4 , KCl y H_2O .

a) Formule las semirreacciones que tienen lugar, especificando cuál es el agente oxidante y cuál el reductor y ajuste la reacción iónica.

b) Ajuste la reacción molecular. (**$2\text{CrCl}_3 + 10\text{KOH} + \text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 7\text{KCl} + 5\text{H}_2\text{O}$**)

c) Ajuste la semirreacción $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ en medio ácido y justifique si una disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en medio ácido es capaz de oxidar un anillo de oro. (**$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$; no será capaz**)

Datos. E_0 (V): $\text{Au}^{3+} / \text{Au} = 1,50$; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+} = 1,33$.

2016-Modelo Pregunta A4.- Se lleva a cabo la electrolisis de una disolución acuosa de bromuro de sodio 1 M, haciendo pasar una corriente de 1,5 A durante 90 minutos.

a) Ajuste las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. (**Ánodo, oxidación: $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$; Cátodo, reducción: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$**)

b) Justifique, sin hacer cálculos, cuál es la relación entre los volúmenes de gases desprendidos en cada electrodo, si se miden en iguales condiciones de presión y temperatura. (**Por estequiometría el Volumen H_2 será el doble que el de O_2**)

c) Calcule el volumen de gas desprendido en el cátodo, medido a 700 mm Hg y 30 °C. (**V = 1,13 L H_2**)

Datos. E_0 (V): $\text{Br}_2 / \text{Br}^- = 1,07$; $\text{O}_2 / \text{OH}^- = 0,40$; $\text{Na}^+ / \text{Na} = -2,71$. $F = 96485 \text{ C}$. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Pregunta B5.- En medio ácido clorhídrico, el clorato de potasio reacciona con cloruro de hierro(II) para dar cloruro de hierro(III) y cloruro de potasio, entre otros.

a) Escriba y ajuste la reacción molecular global. (**$6\text{FeCl}_2 + \text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 6\text{FeCl}_3 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$**)

b) Calcule la masa de agente oxidante sabiendo que para su reducción completa se emplean 40 mL de una disolución de cloruro de hierro(II) 2,5 M. (**m = 2,04 g KClO_3**)

Datos. Masas atómicas: O = 16,0; K = 39,0; Cl = 35,5

QUÍMICA ORGÁNICA

2018-Modelo Pregunta A3.- Escriba la fórmula semidesarrollada y el nombre de dos posibles compuestos que tengan 4 carbonos y contengan en su estructura:

- Un grupo éter.
- Un grupo alcohol en un cicloalcano.
- Un grupo ester.
- Un grupo halógeno y un triple enlace en una cadena lineal.

Pregunta B3.- Escriba las reacciones que tendrían lugar entre but-3-en-1-ol y cada uno de los siguientes reactivos. Indique en cada caso de que tipo de reacción se trata y nombre los productos obtenidos.

a) Ácido sulfúrico y calor. $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} (\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor}) \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Deshidratación alcoholes, eliminación. El producto es but-1,3-dieno)

b) Ácido clorhídrico. $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ Adición (hidrohalogenación), el producto es 3-clorobutan-1-ol Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.)

c) KMnO_4 (oxidante). $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} (\text{KMnO}_4, \text{oxidante fuerte}) \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Oxidación fuerte. El producto es ácido but-3-enoico)

d) Ácido etanoico en medio ácido. $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ Condensación, esterificación. El producto es etanoato de but-3-enilo.)

2017-Septiembre-coincidentes Pregunta A2.- Dados los cuatro compuestos que se muestran en la tabla:

a) Nombre cada uno de ellos.

d) Escriba la reacción entre $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$ y $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$. Nombre el producto orgánico formado e indique el tipo de reacción. $(\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5-\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ Condensación, esterificación. El producto es benzoato de fenilo.)

HCOOH	$\text{pK}_a = 3,74$
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$	$\text{pK}_a = 4,20$
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$\text{pK}_a = 4,88$
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$	$\text{pK}_a = 9,88$

Pregunta B3.- Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos:

a) Dos alquenos, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_4H_8 . $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ but-1-eno; $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ metilpropeno)

- b) Una cetona lineal de fórmula molecular C_4H_6O . (**$CH_3-CH_2-CO-CH_3$ but-3-in-2-ona**)
- c) Dos isómeros de función de fórmula molecular C_2H_6O . (**CH_3-O-CH_3 dimetiléter CH_3-CH_2OH etanol**)
- d) El compuesto resultante de la reacción de 2,3-dimetilbut-1-eno con Br_2 . (**$CH_3-CH(CH_3)-C(CH_3)=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3-CH(CH_3)-C(CH_3)Br-CH_2Br$ Se forma 1,2-dibromo-2,3-dimetil-butano**)

2017-Septiembre Pregunta A2.- Formule las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son, nombrando los productos orgánicos obtenidos e identificando al mayoritario.

- a) But-2-eno con hidrógeno en presencia de un catalizador. (**$CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ Adición (hidrogenación). El producto es butano.**)
- b) Butanal con hidruro de litio y aluminio (condiciones reductoras). (**$CH_3-CH_2-CH_2-CHO (LiAlH_4) \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ Reducción. El producto es butan-1-ol.**)
- c) Butan-2-ol con ácido sulfúrico en caliente. (**$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3 (H_2SO_4 + calor) \rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$ Eliminación (deshidratación de alcoholes), El producto mayoritario es but-2-eno. Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Saytzeff.**)
- d) Ácido propanoico con etanol, en presencia de ácido sulfúrico. (**$CH_3-CH_2-COOH + CH_3-CH_2OH \rightarrow CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3$ Condensación, esterificación. El producto propanoato de etilo.**)

Pregunta B2.- Para el 2-metilbut-1-eno:

- a) Formule y nombre un isómero de posición. (**$CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3$ 2-metilbut-2-eno**)
- b) Escriba la reacción de 2-metilbut-1-eno con cloruro de hidrógeno, nombrando los productos e indicando qué tipo de reacción es. (**$CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3-CH_2-C(CH_3)Cl-CH_3$ Adición (hidrohalogenación), el proeucto es 2-cloro-2-metilbutano Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov.**)
- c) Escriba una reacción en la que se obtenga 2-metilbut-1-eno como producto mayoritario, a partir del reactivo necesario en presencia de ácido sulfúrico/calor. Nombre el reactivo. ¿De qué tipo de reacción se trata? (**$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2OH (H_2SO_4 + calor) \rightarrow CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH_2 + H_2O$ Deshidratación alcoholes, eliminación. El reactivo es 2-metilbutan-1-ol.**)

2017-Junio-coincidentes Pregunta A4.- Formule o nombre los siguientes compuestos orgánicos:

- a) p-Cloroetilbenceno y 3-metilpent-3-enal. (**3-metilpent-3-enal: $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_2-CHO$**)

b) Propanoato de butilo y but-2-enamida. (**Propanoato de butilo: $\text{CH}_3\text{-CH-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ but-2-enamida: $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CO-NH}_2$)**)

c) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CO-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-COOH}$. (**$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CO-CH}_3$: pent-3-en-2-ona $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-COOH}$: ácido 2-clorobutanoico**)

d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ y $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$. (**$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$: propan-1-amina $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$: hex-1-en-5-ino**)

Pregunta B2.- Formule y nombre:

a) Los isómeros de fórmula C_4H_8 . (**$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ but-1-eno $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ but-2-eno $\text{CH}_2\text{=C(CH}_3\text{)-CH}_3$ 2-metilpropeno, ciclobutano, etilciclopropano**)

b) Un isómero de función y uno de posición del butan-1-ol. (**Isómero de función: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ (diéter) Isómero de posición: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ (butan-2-ol)**)

c) Tres compuestos monofuncionales de fórmulas $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ y CH_4O . (**$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$: etanal ($\text{CH}_3\text{-CHO}$), etenol ($\text{CH}_2\text{=CHOH}$) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$: ácido etanoico ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) CH_4O : metanol (CH_3OH)**)

2017-Junio Pregunta A3.- Formule las reacciones propuestas, escriba de qué tipo son y nombre los compuestos orgánicos empleados y los productos mayoritarios obtenidos:

a) Aldehído lineal de 4 átomos de carbono en condiciones reductoras (LiAlH_4). (**$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ (en condiciones reductoras) \rightarrow $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ Reducción, Butanal pasa a butan-1-ol)**)

b) Ácido carboxílico de 3 átomos de carbono con un alcohol secundario de 3 átomos de carbono. (**$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH(CH}_3\text{)-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Condensación (esterificación), ácido propanoico + propan-2-ol \rightarrow propanoato de metiletilo)**)

c) Alcohol secundario de 3 átomos de carbono en presencia de H_2SO_4 y calor. (**$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ (en presencia H_2SO_4 y calor) \rightarrow $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_3$ Eliminación (deshidratación de alcoholes), propan-2-ol \rightarrow propeno El producto es único, aunque apliquemos regla de Saytzeff mayoritario y minoritario son el mismo.)**)

d) Alqueno de 3 átomos de carbono con HBr. (**$\text{CH}_2\text{=CH-CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$ Adición (hidrohalogenación), propeno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromopropano Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov)**)

Pregunta B5.- Para los compuestos orgánicos $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$:

a) Nómbralos e indique el tipo de isomería que presentan. (**2-metilbut-1-eno, metilbut-2-eno, 3-metilbut-1-eno Presentan isomería estructural, de posición**)

b) Razone cuál de los tres da lugar al 2-bromo-3-metilbutano como producto mayoritario de la reacción con HBr. Formule la reacción. Nombre el tipo de reacción. (**$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ Adición (hidrohalogenación), 3-metilbut-1-eno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2-bromo-3-metilbutano Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Markovnikov**)

c) Justifique cuál de ellos se obtendrá como producto mayoritario de la reacción de 3-metilbutan-2-ol con H_2SO_4 . Formule la reacción. Nombre el tipo de reacción. (**$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ (en presencia H_2SO_4 y calor) $\rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ Eliminación (deshidratación de alcoholes), 3-metilbutan-2-ol \rightarrow 2-metilbut-2-eno. Se forma mayoritariamente ese producto por la regla de Saytzeff.)**)

2016-Septiembre Pregunta B3.- Para el compuesto 2,2,3-trimetilpentano:

a) Escriba su fórmula semidesarrollada. (**$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$**)

b) Escriba y ajuste su reacción de combustión. (**$\text{C}_8\text{H}_{18} + 25/2 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 9 \text{H}_2\text{O}$**)

c) Formule y nombre dos compuestos de cadena abierta que sean isómeros de él. (**$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 3-etilhexano $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-metilheptano**)