

Corrección del examen de **Química** Selectividad Junio 2019 ANDALUCÍA

Academia Osorio @QuimicaPau

¡¡¡LO HEMOS VUELTO A CONSEGUIR!!!

Los libros "Una química para todos" (Quinta edición. Versión ampliada) y el cuaderno de ejercicios. ¡¡ Buscando el 10!! han respondido al 100% de las preguntas de ambas opciones en el examen de Química Selectividad 2019 de Andalucía.

ACADEMIA OSORIO
Preparación experta Química Bachillerato y Selectividad

UNA QUÍMICA PARA TODOS
Consíguelo ya en www.unaquimicaparatodos.com

644 886 259

Miles de libros vendidos en toda España y los mejores resultados en Selectividad certifican su éxito

1. Formulación inorgánica
2. Formulación orgánica
3. Átomo
4. Enlace Químico
5. Disoluciones y Estequiometría
6. Termoquímica
7. Cinética
8. Equilibrio y solubilidad
9. Ácido-Base
10. Redox
11. Química del Carbono

Un año más, el libro “Una Química Para Todos” ha conseguido responder a todas las preguntas de Selectividad en esta comunidad, hasta el punto de que estas soluciones son un “copia y pega” de los procedimientos, razonamientos y ejercicios del libro.

Estamos MUY orgullosos de la ayuda que nuestro libro “Una Química para Todos” ha prestado a esta comunidad y seguiremos trabajando en mejorarlo todo lo posible. Aprovechamos la ocasión para dar las gracias a aquellas personas que se han animado a estudiar con esta metodología y muy especialmente a nuestros alumnos de Academia Osorio Granada y cursos por España. Vuestros mensajes de agradecimiento y apoyo a esta labor han sido muy importantes. La mejor recompensa es ser testigo de cómo conseguís mejorar vuestras notas y alcanzar todas vuestras metas académicas 😊

Academia Osorio continuará su enseñanza especializada en Química, Matemáticas y Biología, así como el lanzamiento en **Septiembre** de la **siguiente edición** de los libros **“Una Química para Todos”**, **“Unas Matemáticas para Todos”** y **“Una Biología para Todos”** con todas las actualizaciones, novedades y mejoras para el **curso 2019/2020** con el objetivo de hacerlo lo más completo posible y seguir cumpliendo su meta de obtener las mejores calificaciones y facilitar el entendimiento de estas materias.

www.unaquimicaparatodos.com

Atentamente, vuestro amigo y vecino: Pablo Osorio Lupiáñez

1. Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Óxido de vanadio(V); b) Hidruro de magnesio; c) N-Metiletanamina; d) $\text{Sr}(\text{OH})_2$; e) $\text{Sn}(\text{IO}_3)_2$; f) $\text{CH}_3\text{CHBrCOOH}$

- a) V_2O_5
 b) MgH_2
 c) $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$
 d) Hidróxido de estroncio
 e) Yodato de estaño(II)
 f) Ácido 2-bromopropanoico

2. Para los siguientes grupos de números cuánticos:

$(4, 2, 0, +1/2)$; $(3, 3, 2, -1/2)$; $(2, 0, 1, +1/2)$; $(2, 0, 0, -1/2)$

- a) Indique cuáles son posibles y cuáles no para un electrón en un átomo.
 b) Para las combinaciones correctas, indique el orbital donde se encuentra el electrón.
 c) Ordene razonadamente los orbitales del apartado anterior en orden creciente de energía.

a)

$(4, 2, 0, +1/2) \rightarrow$ **Correcto.** Todos los valores de los números cuánticos son posibles.

$(3, 3, 2, -1/2) \rightarrow$ **Incorrecto.** El número cuántico l solo puede tomar valores desde 0 hasta n-1 por lo que el valor 3 sería imposible.

$(2, 0, 1, +1/2) \rightarrow$ **Incorrecto.** El número cuántico m solo puede tomar valores desde -l hasta +l por lo que el valor 1 sería imposible.

$(2, 0, 0, -1/2) \rightarrow$ **Correcto.** Todos los valores de los números cuánticos son posibles.

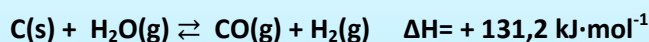
b)

$(4, 2, 0, +1/2) \rightarrow$ El electrón se encuentra en el **orbital 4d**

$(2, 0, 0, -1/2) \rightarrow$ El electrón se encuentra en el **orbital 2s**

c) Podemos determinar la energía del orbital sumando los números cuánticos n y l. De esta forma, el orbital con menos energía sería el 2s ($2+0=2$) y el más energético será el 4d ($4+2=6$). De esta forma, el **orden creciente de energía sería: 2s < 4d.**

3. Uno de los métodos utilizados industrialmente para la obtención de dihidrógeno consiste en hacer pasar corriente de vapor de agua sobre carbón al rojo, según la reacción:



Explique cómo afectan los siguientes cambios al rendimiento de producción de H_2 :

- a) La adición de C(s)
- b) El aumento de temperatura
- c) La reducción del volumen del recipiente.

Según el principio de Le Chatelier: "Cuando un sistema en equilibrio es perturbado desde el exterior modificando sus condiciones, se desplazará en el sentido (reactivos o productos) que tienda a contrarrestar dicha perturbación". De esta manera:

- a) Al añadir cierta cantidad de C(s) , **no se produce ningún cambio en el equilibrio**, puesto que los sólidos no intervienen en la expresión de la constante de equilibrio.
- b) Al aumentar la temperatura, el sistema tratará de compensarlo favoreciendo la reacción que absorba esa energía (reacción endotérmica). Puesto que la reacción directa (\rightarrow) es endotérmica, el equilibrio se desplazará hacia este mismo sentido, es decir, **hacia \rightarrow** . Por lo tanto, podemos afirmar que **umentará el rendimiento de la producción de H_2** .
- c) Al disminuir el volumen del recipiente, la presión aumenta. Por lo tanto, el sistema se desplazará hacia donde sea menor el número de moles gaseosos, es decir, **hacia \leftarrow** . Por lo tanto, podemos afirmar que **disminuirá el rendimiento de la producción de H_2** .

4. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

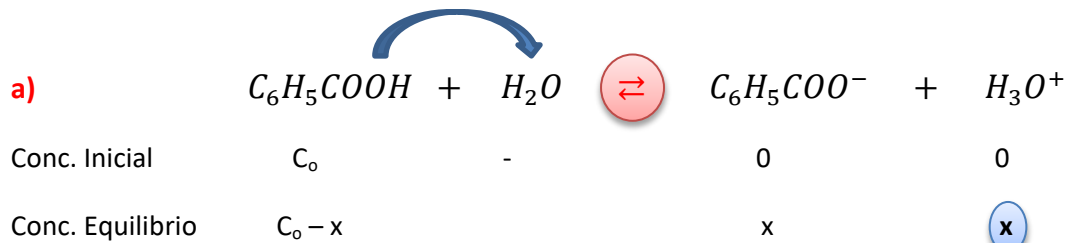
- a) La regla de Markovnikov predice qué compuesto mayoritario se forma en las reacciones de eliminación.
- b) Un alquino puede adicionar halógenos
- c) Un compuesto que desvía el plano de luz polarizada presenta isomería geométrica.

- a) **Falso**. La regla de Markovnikov predice el producto mayoritario en las reacciones de adición. La regla a la que se refiere la afirmación es la regla de Saytzeff.
- b) **Verdadero**. Un alqueno puede adicionar un mol de halógeno y transformarse en un alqueno, por ejemplo $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + \text{X}_2 \rightarrow \text{CHX}=\text{CXCH}_3$ o también podría adicionar dos moles de halógeno y transformarse en un alcano, por ejemplo: $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3 + 2\text{X}_2 \rightarrow \text{CHX}_2\text{-CX}_2\text{CH}_3$
- c) **Falso**. Un compuesto que desvía el plano de luz polarizada presenta isomería óptica gracias a la presencia de un carbono asimétrico o quiral (cuatro sustituyentes diferentes). Para que haya isomería geométrica debe haber un enlace doble y es imprescindible que los dos sustituyentes unidos a cada carbono del enlace doble sean distintos.

5. a) Calcule la concentración de una disolución de ácido benzoico (C_6H_5COOH) de pH=2,3.

b) Determine la masa de $Ba(OH)_2$ necesaria para neutralizar 25 mL de una disolución comercial de HNO_3 del 58% de riqueza y densidad $1,356 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

Datos: $K_a(C_6H_5COOH)=6,31\cdot 10^{-5}$. Masas atómicas relativas: H=1; O=16; Ba=137,3; N=14



Conociendo el pH podemos obtener $x = [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,3} \text{ M}$

$$K_a = \frac{[C_6H_5COO^-] \cdot [H_3O^+]}{C_6H_5COOH} = \frac{x^2}{C_o - x} = \frac{(10^{-2,3})^2}{C_o - 10^{-2,3}} = 6,31 \cdot 10^{-5} \rightarrow$$

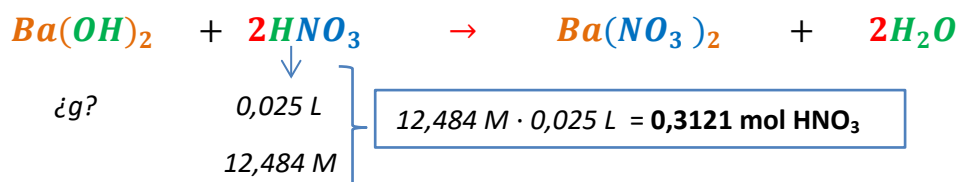
$$6,31 \cdot 10^{-5} \cdot (C_o - 10^{-2,3}) = (10^{-2,3})^2 \rightarrow 6,31 \cdot 10^{-5} C_o - 3,16 \cdot 10^{-7} = 2,5 \cdot 10^{-5} \rightarrow$$

$$C_o = \frac{2,5 \cdot 10^{-5} + 3,16 \cdot 10^{-7}}{6,31 \cdot 10^{-5}} = 0,4 \text{ M}$$

b) - Calculamos la molaridad de la disolución de HNO_3 a partir de los datos del enunciado:

$$\frac{1356 \text{ g disolución}}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{58 \text{ g } HNO_3}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} = 12,484 \text{ M}$$

- Escribimos la reacción de neutralización ajustada y resolvemos con estequiometría

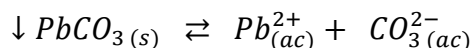


$$0,3121 \text{ mol } HNO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } Ba(OH)_2}{2 \text{ mol } HNO_3} \cdot \frac{171,3 \text{ g } Ba(OH)_2}{1 \text{ mol } Ba(OH)_2} = 26,73 \text{ g } Ba(OH)_2$$

6. El $PbCO_3$ es una sal muy poco soluble en agua con K_s de $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcule, basándose en las reacciones correspondientes:

a) La solubilidad de la sal.

b) Si se mezclan 150 mL de una disolución de $Pb(NO_3)_2$ de concentración 0,04 M con 50 mL de una disolución de Na_2CO_3 de concentración 0,01 M, razone si precipitará el $PbCO_3$.



Concentración Inicial C_0 — —

Concentración Equilibrio $C_0 - s$ S S

$$K_s = [Pb^{2+}] \cdot [CO_3^{2-}] \rightarrow K_s = S \cdot S = S^2 \rightarrow S = \sqrt{K_s} = \sqrt{1,5 \cdot 10^{-15}} = 3,87 \cdot 10^{-8} M$$

$Pb(NO_3)_2(s) \rightarrow Pb_{(ac)}^{2+} + 2 NO_3^{-}_{(ac)}$
 $0,15 L \cdot 0,04$
 \downarrow
 $6 \cdot 10^{-3} mol$

$Na_2CO_3(s) \rightarrow 2 Na_{(ac)}^{+} + CO_3^{2-}_{(ac)}$
 $0,05 L \cdot 0,01 M$
 \downarrow
 $5 \cdot 10^{-4} mol$

$[Pb^{2+}] = \frac{6 \cdot 10^{-3} mol}{0,15 L + 0,05 L} = 0,03 M$

$[CO_3^{2-}] = \frac{5 \cdot 10^{-4} mol}{0,15 L + 0,05 L} = 2,5 \cdot 10^{-3} M$

Volúmenes aditivos

$$K_s = [Pb^{2+}] \cdot [CO_3^{2-}] = 1,5 \cdot 10^{-15}$$

$$Q_s = [Pb^{2+}] \cdot [CO_3^{2-}] = 0,03 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-5}$$

$K_s < Q_s \rightarrow$ Sí se formará el precipitado

1. Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Peróxido de estroncio; b) Bromuro de hidrógeno; c) 4-metilpentan-2-ona; d) Mn_2O_7 ; e) H_3AsO_3 ; f) CH_3COOCH_3

- a) SrO_2
- b) HBr
- c) $CH_3-CO-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
- d) Óxido de manganeso(VII)
- e) Ácido arsenioso
- f) Etanoato de metilo

2. Considere los átomos X e Y, cuyas configuraciones electrónicas de la capa de valencia en estado fundamental son $4s^1$ y $3s^23p^4$, respectivamente.

- a) Si estos dos elementos se combinaran entre sí, justifique el tipo de enlace que se formaría.
- b) Escriba la fórmula del compuesto formado.
- c) Indique dos propiedades previsibles para este compuesto.

a) Puesto que se unen un elemento alcalino (metal) con un anfígeno (no metal) se formará un **enlace iónico** mediante la transferencia de electrones del metal al no metal.

b) La fórmula del compuesto formado será: X_2Y (K_2S)

c) Propiedades de los compuestos iónicos:

- La perfecta ordenación de los compuestos iónicos justifica que suelen encontrarse en **estado sólido a temperatura ambiente, con puntos de fusión y ebullición medios y altos** (aunque no tanto como los cristales covalentes) dependiendo de su energía reticular.

- **Son solubles en líquidos muy polares, como el agua.** El agua, al ser una molécula polar, puede "introducirse" en la estructura reticular del cristal, "desmoronarla" y solvatar los iones.

- **En estado sólido los compuestos iónicos no son conductores** debido a que sus iones están ordenados y fijos fuertemente en la estructura iónica. Sin embargo, **fundidos o en disolución sí son conductores** porque las cargas ahora sí que pueden moverse libremente permitiendo el paso de la corriente eléctrica y térmica.

3. Razone si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) En disolución acuosa, cuanto más fuerte es una base más fuerte es su ácido conjugado.
- b) En una disolución acuosa de una base, el pOH es menor que 7.
- c) El ion H_2PO_4^- es una sustancia anfótera en disolución acuosa, según la teoría de Brönsted-Lowry.

a) Falso. La constante de acidez o basicidad indica el mayor o menor grado de desplazamiento del equilibrio hacia la derecha y con ello su mayor o menor fuerza como ácido o base respectivamente. Es decir, $\uparrow K_a = \uparrow \text{Fuerza como ácido}$. $\uparrow K_b = \uparrow \text{Fuerza como base}$.

Ambas constantes están relacionadas por la expresión $K_a \cdot K_b = K_w$

Por lo tanto, cuanto más fuerte sea una base, más débil será su ácido conjugado correspondiente.

b) Verdadero. El pH de una disolución de una base se caracteriza por ser mayor que 7 o en este caso, menor que 7 ya que estamos hablando en términos de pOH.

c) Verdadero. En disoluciones acuosas el ion H_2PO_4^- se comporta como un electrolito anfótero ya que puede actuar como ácido, cediendo un protón H^+ y formando el ión HPO_4^{2-} o como base, aceptando un protón H^+ y formando el H_3PO_4 .

4. Dados los compuestos:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{CH-CHOH-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

- a) Cuál o cuáles presentan un carbono quiral.
- b) Cuáles son isómeros entre sí.
- c) Cuáles darían un alqueno como producto de una reacción de eliminación.

a) Un carbono quiral (o asimétrico) es un carbono que tiene cuatro sustituyentes diferentes. En este caso el único que lo presenta es el $\text{CH}_2=\text{CH-CHOH-CH}_3$ en el carbono 2*.

b) Para que sean isómeros deben tener la misma fórmula molecular y diferente estructural:

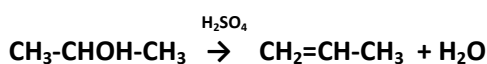
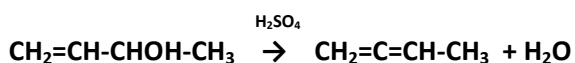
$\text{CH}_2=\text{CH-CHOH-CH}_3$

Fórmula molecular: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

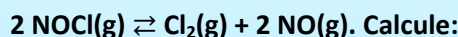
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

Son isómeros de función

c) Los compuestos que darían un alqueno como producto de una reacción de eliminación son:



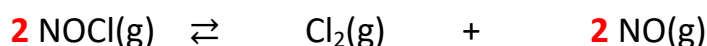
5. En un recipiente de 2 L se introducen 0,043 moles de NOCl(g) y 0,01 moles de Cl₂(g). Se cierra, se calienta hasta una temperatura de 30°C y se deja que alcance el equilibrio:



a) El valor de K_c sabiendo que en el equilibrio se encuentran 0,031 moles de NOCl(g).

b) La presión total y las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.

Datos: R= 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹



Moles iniciales	0,043	0,01	0
Moles equilibrio	0,043- 2x	0,01+ x	2x
Concentraciones en el equilibrio	$\frac{0,043 - 2x}{2}$	$\frac{0,01 + x}{2}$	$\frac{2x}{2}$

Puesto que en el equilibrio hay 0,031 moles de NOCl(g), podemos afirmar que: 0,043-2x=0,031, por lo tanto $x = 6 \cdot 10^{-3}$ y ya podemos introducir su valor en la expresión de K_c:

$$a) K_C = \frac{[\text{NO}]_{eq}^2 \cdot [\text{Cl}_2]_{eq}}{[\text{NOCl}]_{eq}^2} = \frac{\left(\frac{2 \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 \cdot \frac{0,01 + 6 \cdot 10^{-3}}{2}}{\left(\frac{0,043 - 2 \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2} = 1,19 \cdot 10^{-3}$$

$$b) P_{Total} = \frac{n_{total} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,059 \cdot 0,082 \cdot 303}{2} = 0,733 \text{ atm}$$

$$P_{NOCl} = \frac{n_{NOCl} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,031 \cdot 0,082 \cdot 303}{2} = 0,385 \text{ atm}$$

$$P_{Cl_2} = \frac{n_{Cl_2} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,016 \cdot 0,082 \cdot 303}{2} = 0,199 \text{ atm}$$

$$P_{NO} = \frac{n_{NO} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,012 \cdot 0,082 \cdot 303}{2} = 0,149 \text{ atm}$$

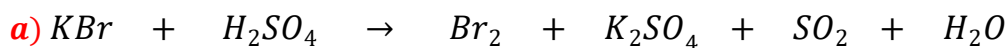
6. El bromuro de potasio reacciona con ácido sulfúrico concentrado según la reacción:



a) Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método ion-electrón.

b) ¿Qué volumen de bromo líquido (densidad $2,92 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$) se obtendrá al tratar 130 g de bromuro de potasio (KBr) con ácido sulfúrico en exceso?

Datos: Masas atómicas relativas: Br=80 ; K=39



b)

$$130 \text{ g KBr} \cdot \frac{1 \text{ mol KBr}}{119 \text{ g KBr}} \cdot \frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ mol KBr}} \cdot \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} \cdot \frac{1 \text{ mL Br}_2}{2,92 \text{ g Br}_2} = 29,93 \text{ mL Br}_2$$