



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 – QUÍMICA EBAU2024 - JULIO

1. Dados los **elementos S** ($Z = 16$), **Se** ($Z = 34$), **Sr** ($Z = 38$), **Sn** ($Z = 50$) y **Sb** ($Z = 51$):

a) Indique, en cada caso, cuál de ellos (pueden repetirse elementos):

a1) Es un metal alcalinotérreo. (0,25 p) El Sr

a2) No presenta afinidad electrónica. (0,25 p) El Sr (los alcalinotérreos no tienen AE)

a3) Es el más electronegativo. (0,25 p) El S (está más arriba y a la derecha en la Tabla Periódica)

a4) Tiene el mayor radio atómico. (0,25 p) El Sr (está más abajo y a la izquierda en la Tabla)

a5) Presenta como números de oxidación importantes +3 y +5. (0,25 p) El Sb (perdiendo los e^- $5s^2 5p^3$)

a6) Al ganar dos electrones, es isoelectrónico con el Kr. (0,25 p) El Se ($Se^{2-} : [Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^6$)

b) Elija dos de ellos que formen entre sí un compuesto iónico de fórmula general **AB** (hay varios posibles). Formule y nómbrelo, e indique si será conductor de la electricidad en estado sólido. (0,50 puntos)

Puede tratarse de un sulfuro o de un selenuro, de estroncio(II) o de estaño(II):

SrS: sulfuro de estroncio

SnS: sulfuro de estaño(II) o monosulfuro de estaño

SrSe: selenuro de estroncio

SnSe: selenuro de estaño(II) o monoselenuro de estaño

(Para el estroncio no es necesario indicar la valencia 2, porque es la única que tiene)

No será conductor en estado sólido (en los sólidos iónicos los e^- no tienen movilidad a través de la red)

2. Considere los **compuestos covalentes**: H_2CO_3 , CO_2 , SiO_2 .

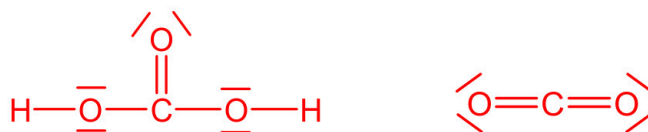
a) Nómbralos. (0,50 p)

H_2CO_3 : ácido carbónico. También: dihidroxidooxidocarbono; dihidrogeno(trioxidocarbonato)

CO_2 : dióxido de carbono, óxido de carbono(IV)

SiO_2 : dióxido de silicio, u óxido de silicio (no se indica el e.o. IV porque es el único que tiene)

b) Represente las estructuras de Lewis del H_2CO_3 y del CO_2 y, en base a ellas, indique cómo será la geometría en torno a los átomos de C de cada uno de estos compuestos, así como en torno a los átomos de O de los grupos OH del H_2CO_3 . (1,00 puntos)



La geometría en torno al átomo de C del H_2CO_3 será trigonal (geometría tipo AB_3E_0)

La geometría en torno al átomo de C del CO_2 será lineal (geometría tipo AB_2E_0)

La geometría en torno a los átomos de O de los OH del H_2CO_3 será angular (tipo AB_2E_2)

c) Para cada uno de los tres compuestos, indique si es un compuesto covalente atómico o molecular y, basándose en esta respuesta, indique cuál de los tres tendrá un mayor punto de fusión. (0,50 puntos)

El H_2CO_3 y el CO_2 son compuestos covalentes moleculares (en el apartado anterior se han pedido sus estructuras de Lewis).

El SiO_2 es un compuesto covalente atómico y por tanto es el de mayor punto de fusión.

(En concreto, el SiO_2 es un sólido con un pf. de $1713^\circ C$, mientras que el CO_2 es un gas en condiciones normales y el H_2CO_3 es un compuesto covalente molecular de bajo p.f. y p. ebul. (es inestable y difícil de aislar en su forma molecular; mientras que en disolución acuosa descompone a CO_2 y H_2O))



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 – QUÍMICA EBAU2024 - JULIO

3. Considere la siguiente reacción en fase gaseosa: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad \Delta H = -8 \text{ kJ}$
 Datos: Entalpías de enlace ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): H-I: 297; I-I: 151; Masas atómicas ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): H = 1, I = 126,9

a) Nombre las sustancias que intervienen en la reacción. **(0,50 puntos)**

H_2 : dihidrógeno; I_2 : diyodo, o diiodo; HI : yoduro de hidrógeno, o yodano.

(El HI (g) no se debe nombrar como ácido yodhídrico porque se especifica que está en fase gaseosa).

b) Calcule la energía que se desprende al formarse 10 kg de HI (g). **(0,75 puntos)**

Este apartado se puede resolver de varias formas, siendo válido cualquier procedimiento que sea correcto. P. ej., se puede calcular ΔH en kJ/mol , se pueden usar factores de conversión, reglas de 3, etc.

El peso molecular del HI es $127,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, luego en 10 kg (10.000 g) habrá 78,2 moles.

Al formarse 2 moles de HI se desprenden 8 kJ, luego al formarse 78,2 moles se desprenderán;

$$\left. \begin{array}{l} \text{Si con 2 moles de HI} \longrightarrow \text{se desprenden 8 kJ} \\ \text{Con 78,2 moles de HI} \longrightarrow \text{se desprenderán } x \text{ kJ} \end{array} \right\} x = \frac{78,2 \cdot 8}{2} = 312,8 \text{ kJ}$$

c) Calcule la entalpía del enlace H-H: $\Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{H-H})$. **(0,75 puntos)**

Las **entalpías o energías de enlace** se dan con signo positivo (en valor absoluto) cumpliéndose que:

$$\Delta H^\circ_{\text{r}} = \sum(n \cdot \Delta H^\circ_{\text{E}})_{\text{rotos}} - \sum(n \cdot \Delta H^\circ_{\text{E}})_{\text{formados}} = \sum(n \cdot \Delta H^\circ_{\text{E}})_{\text{reactivos}} - \sum(n \cdot \Delta H^\circ_{\text{E}})_{\text{productos}}$$

En esta reacción se rompe un enlace H-H y un enlace I-I y se forman dos enlaces H-I:

$$\Delta H^\circ_{\text{r}} = \Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{H-H}) + \Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{I-I}) - 2\Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{H-I}); \quad -8 = \Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{H-H}) + 151 - 2 \cdot 297;$$

$$\text{Luego: } \Delta H^\circ_{\text{E}}(\text{H-H}) = 594 - 151 - 8 = 435 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

4. A 298 K la **solubilidad** (s) del Ag_2CrO_4 en agua es $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

a) Nombre el compuesto Ag_2CrO_4 , y escriba su equilibrio de solubilidad. **(0,40 puntos)**

Es el cromato de plata (o de diplata), tetraoxidocromato de plata, o tetraoxidocromato(2-) de plata.

Su equilibrio de solubilidad es: $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$

b) Exprese la solubilidad en gramos por cada 100 mL. **(0,40 puntos)**

Datos: Masas atómicas ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Ag = 107,9; Cr = 52; O = 16

El peso molecular del Ag_2CrO_4 es $331,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$1,3 \cdot 10^{-4}$ moles son por tanto $4,3 \cdot 10^{-2}$ gramos (en 1 L de agua),

por lo que en 100 mL la solubilidad será $4,3 \cdot 10^{-3}$ g en 100 mL

c) Calcule el producto de solubilidad (K_{ps}) del Ag_2CrO_4 en agua, a 298 K. **(0,70 puntos)**

El equilibrio de solubilidad es: $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$

Concentraciones en el equilibrio ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) 2s s

$$K_{\text{ps}} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] = (2s)^2 \cdot s = 4s^3 = 8,8 \cdot 10^{-12}$$

d) Si una disolución saturada de Ag_2CrO_4 está en equilibrio con 1 g de $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s})$, razone cualitativamente qué ocurrirá con la $[\text{CrO}_4^{2-}]$ en disolución si:

d1) Se retiran iones Ag^+ de la disolución (por ejemplo, precipitándolos como AgI). **(0,25 puntos)**

La $[\text{CrO}_4^{2-}]$ aumentará, porque al retirar iones Ag^+ el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

d2) Se adiciona otro gramo de $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s})$. **(0,25 puntos)**

La $[\text{CrO}_4^{2-}]$ en disolución no variará, porque la cantidad de sólido en equilibrio con la disolución saturada no afecta a la solubilidad.



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 – QUÍMICA EBAU2024 - JULIO

7. Dada la siguiente reacción de **oxidación-reducción**: $\text{P}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{HClO} \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$

a) Nombre los compuestos HClO, H_3PO_4 y HCl. **(0,45 puntos)**

HClO: ácido hipocloroso, hidroxidocloro; hidrogeno(oxidoclorato)

H_3PO_4 : ácido fosfórico; trihidroxidooxidofosforo; trihidrogeno(tetraoxidofosfato)

HCl: ácido clorhídrico; cloruro de hidrógeno o clorano

b) Indique cuál es el agente oxidante y el reductor, y cómo varían sus números de oxidación. **(0,45 puntos)**

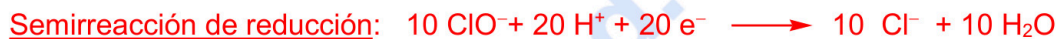
El agente oxidante es el ClO^- (o el HClO). (Se reduce a Cl^- (o a HCl)). Pasa de e.o. +1 a -1

El agente reductor es el P_4 , (se oxida a PO_4^{3-}). Pasa de e.o. 0 a +5. P_4 es el fósforo blanco, P elemental

c) Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón. **(1,10 puntos)**



Para igualar el número de e^- intercambiados, multiplicamos la semirreacción de reducción x 10:



Ponemos en forma molecular, para lo que hay que sumar 10H^+ a cada lado de la reacción:



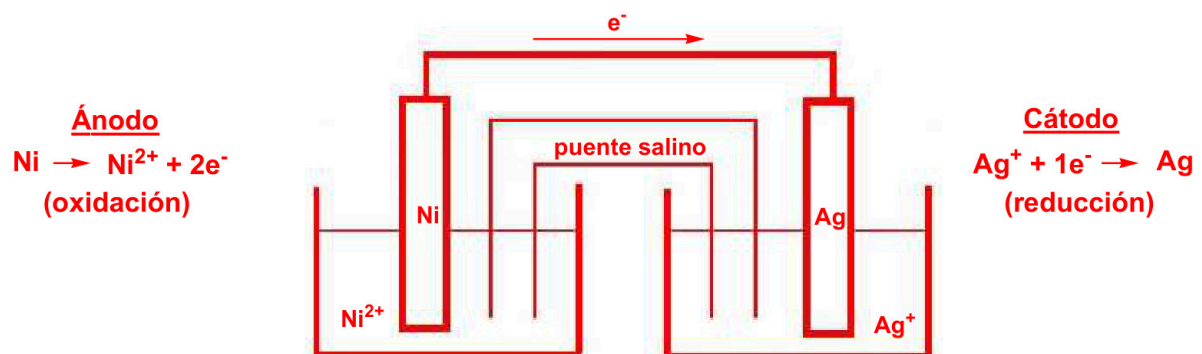
COMPROBAMOS el número de átomos a cada lado de la reacción: P: 4; Cl: 10; H: 22; O: 16

8. Considere una **pila galvánica** formada por un electrodo de Ni sumergido en una disolución de $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ y un electrodo de Ag sumergido en una disolución de AgNO_3 .

Datos: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$; $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

a) Nombre las sales $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ y AgNO_3 . **(0,30 puntos)** Nitrato de níquel(II) y nitrato de plata

b) Dibuje un esquema de la pila, con todos sus elementos, etiquetando los electrodos como ánodo y cátodo e indicando el sentido de circulación de los electrones por el circuito externo. **(0,40 puntos)**



c) Escriba las semirreacciones que se producen en cada electrodo, indicando los electrones intercambiados y si se trata de una oxidación o de una reducción. **(0,40 puntos)**

d) Escriba la reacción global de la pila. **(0,25 puntos)**



e) Calcule su fuerza electromotriz (E°_{pila}), indicando si el proceso será espontáneo. **(0,40 puntos)**

$$E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{cátodo}} - E^\circ_{\text{ánodo}} = 0,80 - (-0,25) = 1,05 \text{ V} \quad \text{Como es positiva, el proceso será espontáneo}$$

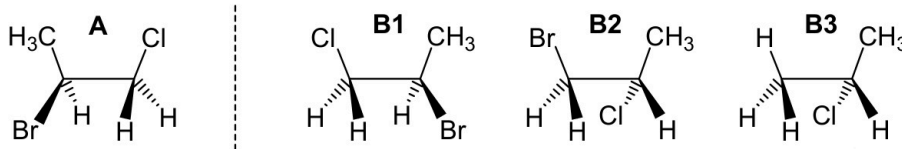
f) Calcule la variación de energía libre de la pila (ΔG°). **(0,25 puntos)**

$$\Delta G^\circ = -n \cdot E^\circ \cdot F = -2 \cdot 1,05 \cdot 96.500 = -202.650 \text{ J} = -202,65 \text{ kJ}$$



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 – QUÍMICA EBAU2024 - JULIO

9. Observe atentamente los siguientes compuestos, **A**, **B1**, **B2** y **B3**:



a) Escriba sus fórmulas semidesarrolladas, y nómbralos (pueden repetirse nombres). (0,40 puntos)

A: **B1:** **B2:** **B3:**



A y B1: 2-bromo-1-cloropropano **B2:** 1-bromo-2-cloropropano **B3:** 2-cloropropano

b) Explique brevemente para cada uno de ellos si tiene algún carbono asimétrico. (0,45 puntos)

Todos ellos tienen un carbono asimétrico, menos el **B3**, ya que en **A**, **B1** y **B2** hay un carbono (el C-2) que está unido a 4 sustituyentes diferentes, mientras que en **B3** no lo hay.

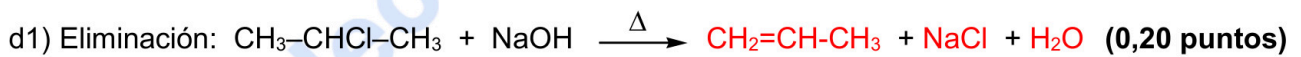
c) Indique para cada uno de los compuestos **B** (**B1**, **B2** o **B3**) si es isómero de **A** y, si lo es, de qué tipo y subtipo de isomería se trata. (0,75 puntos)

B3 no es isómero de **A**, (porque su fórmula molecular es distinta: $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ frente a $\text{C}_3\text{H}_6\text{ClBr}$)

B2 es un isómero estructural de posición de **A** (cambia la posición de los sustituyentes Cl y Br)

B1 es un isómero espacial de **A**, un enantiómero (es su imagen especular, no superponible).

d) Complete las siguientes reacciones a partir de **B3**, con todos los productos mayoritarios esperados:



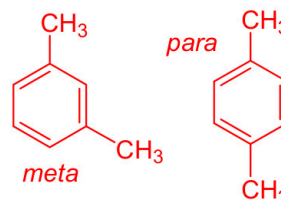
10. a) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos e indique el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: (0,95 puntos)

a1) pentan-3-ona y pentanal



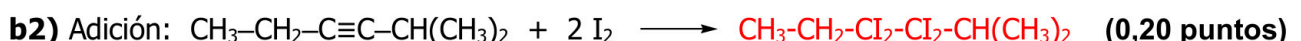
Isomería estructural de función

a2) *m*-dimetilbenceno y *p*-dimetilbenceno



isomería
estructural
de posición

b) Complete las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados:



c) Nombre los compuestos orgánicos de partida de las reacciones del apartado anterior. (0,45 puntos)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{I}$: 1-yodopropano; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH(CH}_3\text{)}_2$: 2-metilhex-3-ino; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$: etanol



Selectividad Academy

Tu academia de selectividad online

● Mejor academia online de selectividad

Prueba sin compromiso

Primera clase gratis. Sin permanencia. Sin letra pequeña.

- ✓ Profesores especialistas en cada asignatura
- ✓ Clases adaptadas a tu nivel y tus objetivos
- ✓ Todos los exámenes oficiales resueltos paso a paso
- ✓ Calculadora de nota y guía completa en la web

623 769 002

Escríbenos por WhatsApp

www.selectividad.academy

→ Calcula tu nota en selectividad.academy/calculadora-selectividad

→ Guía completa en selectividad.academy/guia-selectividad

→ ¿Tienes dudas? Escríbenos sin compromiso