



Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

Ejercicio 1. (Química Analítica)

El sulfuro de hidrógeno, denominado ácido sulfhídrico en solución acuosa, es un gas de fórmula H_2S . Se trata de un gas más pesado que el aire, inflamable, incoloro, tóxico y odorífero. Por ejemplo, es el compuesto responsable del característico olor a "huevos podridos". El sulfuro de hidrógeno es extremadamente nocivo para la salud. Bastan 20-50 ppm en el aire para causar un malestar agudo que conlleva a la asfixia y a muerte por sobreexposición. Por su grado de toxicidad se localiza directamente debajo del HCN. El H_2S (ya sea en su forma gas o en solución) se encuentra naturalmente en petróleo, gas natural, gases volcánicos y manantiales de aguas termales. También puede existir en aguas pantanosas, lagunas o aguas estancadas, desagües, etc. Tradicionalmente el ácido sulfhídrico se ha empleado en analítica cualitativa, en la marcha catiónica, para precipitar cationes de metales pesados que luego se separan por otros métodos. Los precipitados pueden ser negros (en su mayoría) o blancos. Una de sus sales conjugadas, el sulfuro de sodio (Na_2S), se utiliza como envejecedor (simulación de antigüedad) de bronces y en la preparación de cuero. El ácido sulfhídrico es diprótico y sus constantes de acidez a temperatura ambiente valen 1×10^{-7} y 1×10^{-14} .

(a) Determina la concentración molar de H_2S en una solución de Na_2S 0,05 M.

[H_2S] = _____ M



- (b) Si a 50,0 mL de una solución de Na_2S 0,05 M se le agregan 100,0 mL de solución de HCl 0,03 M, indica cuál/es será/n la/s especie/s predominante/s (H_2S , HS^- y/o S^{2-}) en la solución resultante.

Especie/s predominante/s : _____

- (c) Si a 50,0 mL de una solución de Na_2S 0,05 M se le agregan 100,0 mL de solución de HCl 0,03 M, determina el pH de la solución resultante. Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

pH = _____

- (d) Para eliminar al H_2S de corrientes de agua contaminada se han desarrollado diversos métodos, por ejemplo la neutralización alcalina. Indica, cuál/es será/n la/s especie/s predominante/s (H_2S , HS^- y/o S^{2-}) si a 50,0 mL de solución de $(\text{H}_2\text{S}) = 0,100$ M se le agregan 50,0 mL de solución de $(\text{NaOH}) = 0,150$ M.

Especie/s predominante/s : _____



- (e) Si en una solución se cumple que $[\text{HS}^-] / [\text{S}^{2-}] = 5000$, ¿cuál será el valor del pH y el de la relación $[\text{H}_2\text{S}] / [\text{S}^{2-}]$?

pH = _____
 $[\text{H}_2\text{S}] / [\text{S}^{2-}] =$ _____

- (f) Si en una solución se cumple que la fracción α de HS^- en el equilibrio vale prácticamente 1 (donde $\alpha_{\text{HS}^-} = [\text{HS}^-] / [\text{H}_2\text{S}]_{\text{total}}$), indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) en los recuadros correspondientes:

i- El pH de la solución se encuentra entre 9 y 12.

ii- Las concentraciones de H_2S y de S^{2-} serán despreciables frente a la de HS^- .

iii- La solución presenta un excelente poder regulador entre pH 9 y 12.

iv- Es posible obtener una solución reguladora de pH = 7 si se agrega a dicha solución una cantidad adecuada de solución de NaOH.



(g) Si a 50,0 mL de una solución de $[H_2S] = 0,100$ M se le agrega igual volumen de una solución de H_3PO_4 de idéntica concentración (pK_a 's = 2; 7 y 12) indica con una "X" la/s opción/es correcta/s en los recuadros correspondientes:

i- Las especies predominantes en la solución resultante serán H_3PO_4 , $H_2PO_4^-$, H_2S y HS^- .

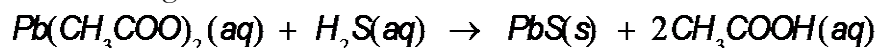
ii- Las concentraciones de HS^- y de S^{2-} serán despreciables frente a la concentración de H_2S .

iii- El pH de la solución resultante estará dado principalmente por la primera disociación ácida del H_3PO_4 .

iv- En la solución resultante el grado de disociación del H_2S es idéntico al observado en una solución de H_2S 0,05 M.

v- En la solución resultante el grado de disociación del H_3PO_4 es idéntico al observado en una solución de H_3PO_4 0,05 M.

Además de su característico olor a "huevos podridos", el H_2S se puede identificar químicamente por aparición de una mancha negra de PbS (s) en un papel húmedo impregnado con acetato de plomo. La reacción que ocurre es la siguiente:



El valor de K_{ps} del PbS a temperatura ambiente vale 3×10^{-28} .

(h) Determina la concentración molar de Pb^{2+} en una solución saturada en PbS y regulada a $pH = 4$.

$[Pb^{2+}] = \underline{\hspace{10em}} M$



Para el desarrollo de una nueva técnica analítica basada en la cuantificación de Mn (II) y Pb (II) presentes en una muestra en solución, resulta necesario, como primer paso, separar ambos cationes.

- (i) Se conoce que la solubilidad del MnS a $\text{pH} = 11$ vale 1×10^{-6} M. Determina el pH al cual la solubilidad del PbS es idéntica a la del MnS a $\text{pH} = 11$.

$\text{pH} =$ _____



- (j) Si se cuenta con una solución equimolar de Mn(II) y Pb(II), regulada a pH = 4, a la cual se le burbujea H₂S (g), ¿cuál de los sulfuros precipitará primero? Puedes suponer que el pH se mantiene regulado en 4 durante todo el proceso. El K_{ps} del MnS a temperatura ambiente vale 1 x 10⁻¹⁵.

Sulfuro que precipitará primero : _____

- (k) Se cuenta en el laboratorio con una solución que es 1 x 10⁻³ M en MnCl₂ y 1 x 10⁻⁵ M en Pb(NO₃)₂. Si a 50,00 mL de dicha solución se le burbujea H₂S, ¿cuál podrá ser la máxima concentración de S²⁻ en solución tal que no precipite el sulfuro más soluble?

[S²⁻] = _____ M

- (l) Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) en los recuadros correspondientes:

i- La solubilidad del PbS es menor a la del MnS a todo pH.

ii- La solubilidad PbS presenta el mismo valor a pH = 2 y a pH = 3.

iii- La solubilidad del MnS disminuye al agregar un agente complejante de Mn(II) a la solución.

iv- En principio sería posible igualar la solubilidad del MnS y del PbS a un mismo valor de pH por el agregado de un complejante de Pb(II) que no forme complejos estables con el Mn(II).



El anión bismutato es un poderoso agente oxidante, capaz de oxidar al Mn(II) presente en una solución transformándolo en permanganato, MnO_4^- . Dado que una solución de MnO_4^- es coloreada (en particular presenta un color violeta intenso) una técnica muy útil para determinar la concentración de MnO_4^- presente en una solución se basa en la absorción de luz visible por parte del ion MnO_4^- , conocida como Espectrofotometría UV-Visible. Resulta conveniente pensar a la luz como partículas llamadas fotones. Cuando una molécula absorbe un fotón de determinada longitud de onda (\square), la energía de dicha molécula aumenta y se dice que pasa a un “estado excitado”. Si se coloca una solución coloreada en un recipiente adecuado (conocido usualmente como cubeta), mediante el uso de un espectrofotómetro UV-Visible es posible determinar la absorbancia de dicha solución a cada longitud de onda. La absorbancia es una magnitud muy importante, ya que está relacionada linealmente con la concentración de la especie en la solución a partir de la *Ley de Beer*:

$$A(\lambda) = \varepsilon(\lambda) b C$$

Donde $A(\lambda)$ corresponde a la absorbancia de la solución a la longitud de onda λ , $\varepsilon(\lambda)$ se conoce como el coeficiente de absorptividad molar a la longitud de onda λ de la molécula que absorbe luz (tiene unidades de $\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$), b es el camino óptico (ancho de la cubeta en cm, es decir, la distancia que la luz recorre a través de la solución) y C es la concentración molar de la especie en la solución. De esta manera $A(\lambda)$ es un parámetro adimensional.

- (m) Se cuenta con una solución acuosa de MnO_4^- de concentración $1,2 \times 10^{-3} \text{ M}$. Se conoce que el coeficiente de absorptividad molar (ε) del MnO_4^- a una longitud de onda (λ) de 540 nm vale $460 \text{ M}^{-1} \text{cm}^{-1}$. Si se coloca dicha solución en una cubeta de 1 cm de camino óptico, ¿cuál será la absorbancia de la solución a una longitud de onda de 540 nm?

A (540 nm) = _____



- (n) Al laboratorio en el cual te desempeñas como técnico llega una solución de MnO_4^- de concentración desconocida. Luego de realizar una dilución 1:5 de dicha solución registras su absorbancia a 540 nm, utilizando una cubeta de 10 cm de camino óptico. El espectrofotómetro indica que la absorbancia de la solución diluida a 540 nm vale 0,565. Determina la concentración de MnO_4^- en la solución original. Recuerda que el coeficiente de absorptividad molar (ϵ) del MnO_4^- a 540 nm vale $460 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$.

[MnO_4^-] en la solución original = _____ M



Ejercicio 2 (Química Física)

Parte A:

Recientemente se dieron a conocer múltiples accidentes (que incluyen serias quemaduras en usuarios y graves pérdidas económicas) ocurridos con teléfonos celulares “inteligentes” de una importante empresa. Una de las víctimas relata que mientras tenía el celular en el bolsillo comenzó a sentir calor intenso e inmediatamente el celular explotó y se prendió fuego causándole quemaduras de tercer grado.

A fin de entender mejor el funcionamiento de este tipo de baterías, comenzaremos evaluando sus características más sobresalientes.

- (a) El litio tiene una capacidad de corriente máxima (teórica) de 3860 Ah/Kg. ¿Cómo se calcula este valor teórico?

- (b) ¿Este valor se relaciona con la capacidad energética máxima (teórica) por unidad de masa?

- Sí, coincide exactamente con la capacidad energética máxima (teórica) por unidad de masa
- Está íntimamente relacionado, aunque es necesario tener en cuenta otro/s parámetro/s para calcular la capacidad energética máxima a partir de la capacidad de corriente máxima.
- No guarda relación con la capacidad energética máxima (teórica) por unidad de masa



Justifica apropiadamente tu respuesta al ítem b:

(c) El litio tiene un potencial estándar de reducción de $-3,040$ V. Menciona una ventaja y una desventaja de este valor tan negativo para la construcción de baterías de litio.

i. ventaja.

ii. desventaja.

Las pilas diseñadas inicialmente contenían un electrodo de litio metálico y como segundo electrodo se utilizaba dióxido de manganeso; durante la descarga del dispositivo se formaba un óxido mixto de litio y manganeso (LiMnO_2).



Pronto se descubrió que este tipo de pilas no podían ser reutilizadas ya que resultaban inestables al ser recargadas. La diferencia de potencial de este tipo de pilas es aproximadamente 3,6 V.

- (d) Escribe las hemirreacciones anódica y catódica y calcula el potencial de reducción de esta última hemirreacción.

- (e) Una pila de las denominadas “AA” de zinc-carbono tiene una masa de 24,7 g, genera una diferencia de potencial de 1,5V y posee una capacidad de 500 mAh. Calcula la vida útil de esta pila cuando se utiliza en un reloj de pared que tiene un consumo de 0,5 mW.



- (f) Si se construyera una pila de litio-dióxido de manganeso como la descrita en el ítem d, con una masa de 24,7 g (suponiendo que un 65% de la masa de la pila completamente cargada esté constituido por los electrodos), ¿Cuál sería su vida útil en el mismo reloj de pared con un consumo de 0,5 mW?

Para evitar trabajar con litio metálico (muy inestable), se desarrollaron más adelante las baterías de ion-litio que utilizan dos compuestos de intercalación como electrodos. Uno de ellos contiene inicialmente al litio ionizado (Li^+), de forma tal que durante la descarga de la batería se inserte en el electrodo opuesto.

- (g) Describe el funcionamiento de una batería de ion-litio formada por electrodos de LiCoO_2 y carbón-litio y una solución de la sal LiPF_6 en carbonato de etileno y dimetil carbonato.

Puedes suponer que el potencial de reducción $\text{Li}^+ + \text{C}_6 + \text{e}^- \rightarrow \text{LiC}_6$ no difiere significativamente del potencial de reducción del litio ($\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$).

Nota:

- 1) Indica qué electrodo actuará como ánodo, cuál como cátodo, el sentido de circulación de los electrones y de las especies cargadas durante la descarga de la pila.



- 2) Calcula la diferencia de potencial con la cual operará inicialmente la pila y estima su capacidad energética por unidad de masa.



Parte B:

El etanol y el metanol forman una disolución aproximadamente ideal. La presión de vapor del etanol es 44,5 mmHg y la del metanol es 88,7 a 20,0 °C.

- (a) Calcula las fracciones molares de metanol y del etanol en una disolución que se obtiene por la mezcla de 330 g de etanol con 150 g de metanol en un día de 20 °C en el laboratorio de la OAQ.



- (b) Si el recipiente que contiene esta solución se tapa herméticamente, calcula las presiones parciales y la presión del vapor total de esta disolución, así como también la fracción molar del etanol en el vapor.



Datos

$$F = 96.485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J s}^{-1}; 1 \text{ A} = 1 \text{ C s}^{-1}$$

Hemirreacción			E° (V)
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	\rightarrow	$\text{Li}(\text{s})$	-3.05
$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	\rightarrow	$\text{Na}(\text{s})$	-2.71
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	\rightarrow	$\text{Mg}(\text{s})$	-2.38
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$	\rightarrow	$\text{Al}(\text{s})$	-1.68
$\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	\rightarrow	$\text{LiMnO}_2(\text{s})$	-0.05

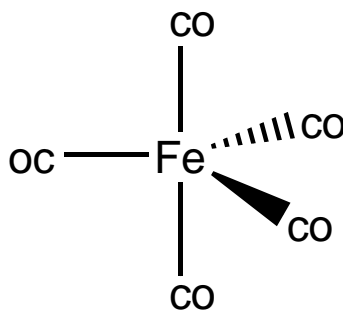


Ejercicio 3 (Química Inorgánica)

La famosa *regla del octeto* fue un concepto desarrollado y enunciado por el fisicoquímico Gilbert Newton Lewis en el año 1916 (¡hace exactamente 100 años!) y se basa en la tendencia de los elementos a completar sus últimos niveles de energía con 8 electrones de tal forma de adquirir una configuración isoelectrónica a la de un gas noble.

Si bien al día de hoy se sigue empleando esta regla para la descripción de gran parte de la química de elementos representativos (y esencialmente toda la Química Orgánica), la misma no es aplicable a sistemas moleculares que poseen metales de transición como parte de su estructura, siendo necesario en éstos abordar el problema empleando marcos teóricos más sofisticados como puede ser la Teoría de Campo Cristalino y la Teoría de Orbitales Moleculares.

De manera previa al descubrimiento de este tipo de teorías los químicos inorgánicos desarrollaron una regla que se originó como una extrapolación directa de los resultados de Lewis, la llamada “regla de los 18 electrones”. Bajo la misma, los sistemas que poseen metales de transición buscan unirse a átomos o moléculas (ligandos) formando “complejos” ó “compuestos de coordinación” con el fin de conseguir 18 electrones.



$\text{Fe}(\text{CO})_5$: Ejemplo de compuesto que cumple la regla de los 18 e-.

Al igual que a la hora de construir estructuras de Lewis, conseguir estructuras para complejos que completen los 18 electrones implica proceder de forma sistemática siguiendo un conjunto de reglas, que se enumeran a continuación:

- 1- El metal central aporta todos sus electrones de valencia, que resultan iguales al número de grupo en que se encuentran dentro de la tabla periódica.
- 2- Cada una de las moléculas unidas al metal (ligandos) aporta una dada cantidad de electrones que dependerá de la identidad del mismo, y que se encuentra tabulada.
- 3- Los enlaces Metal-Metal aportan, a los fines de esta regla, dos electrones (uno para cada metal) por cada enlace formado.



4- La carga del sistema aporta (o sustrae) electrones a los fines de cumplir con la regla.

A continuación se presenta una tabla simplificada en la cual se presentan diferentes tipos de ligandos, y la cantidad de electrones que aporta cada uno de ellos (en todos los casos el sustituyente R representa un grupo orgánico alifático genérico):

e- aportados	Ligandos
1	H [•] , Cl [•] , Br [•] , I [•] , R [•]
2	CO, PR ₃ , NR ₃ , O, μ-CO (CO actuando como puente entre dos metales)
3	μ-X (halógenos actuando como puente entre dos metales)

Nota: El prefijo μ- denota en química de coordinación a un ligando que actúa como puente entre dos metales.

A modo de ejemplo, se presenta a continuación el conteo de electrones y la verificación de la regla para las moléculas [ReH₉]²⁻ y (CO)₃Re(μ-Cl)₂Re(CO)₃:

<p style="text-align: center;">[ReH₉]²⁻</p>	<p style="text-align: center;">(CO)₃Re(μ-Cl)₂Re(CO)₃</p>
<p>e- del Re: 7 e- (Grupo 7) e- de los H: (9 H) × (1e- c/u) = 9 e- carga -2 = 2 e- Conteo Total = 7 e- + 9 e- + 2 e- = 18 e-</p>	<p>e- del Re = (2 Re) × (7 e- c/u) = 14 e- (dos átomos metálicos) e- de los CO = (6 CO) × (2 e- c/u) = 12 e- e- de los Cl = (2 μ-Cl) × (3 e- c/u) = 6 e- e- de los enlaces Re-Re = (2 enlaces) × (2e- c/u) = 4 e- Conteo Total = 14 e- + 12 e- + 6 e- + 4 e- = 36 e- ¡18 electrones por cada Renio!</p>



- (a) ¿Qué carga “z” debe poseer el complejo $[\text{Ru}(\text{CO})_4(\text{CH}_3)]^z$ para cumplir con la regla de los 18 electrones?

$$Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

- (b) ¿Qué carga “z” debe poseer el complejo $[\text{Ru}(\mu\text{-Cl})_3\text{Ru}(\text{CH}_3)_3\text{P}]^z$ para cumplir con la regla de los 18 electrones?

$$Z = \underline{\hspace{2cm}}$$

- (c) Propón una estructura molecular que sea compatible con el conteo de 18 electrones para la especie de **fórmula mínima** $\text{Mn}(\text{CO})_5$.



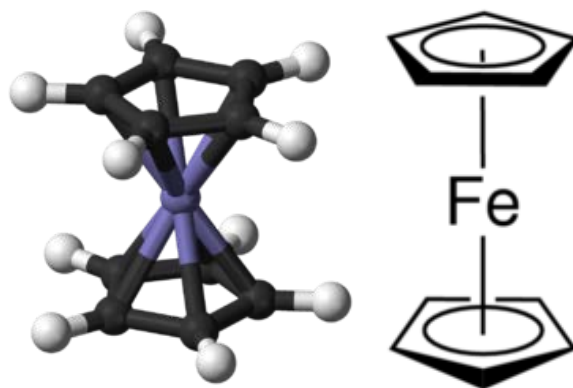
(d) Propón una estructura compatible con el conteo de 18 electrones para la especie $\text{Os}_3(\text{CO})_{12}$.



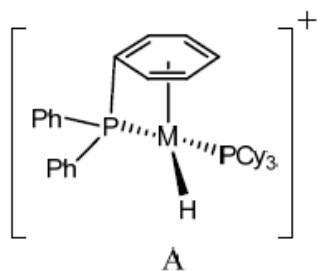
(e) Propón una estructura compatible con el conteo de 18 electrones para la especie $\text{Rh}_4(\text{CO})_{12}$.



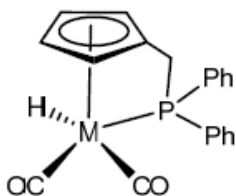
Cuando un ligando coordina a un metal empleando varios átomos contiguos de manera simultánea, se produce un fenómeno conocido en la química organometálica como “hapticidad” y se denota con la letra η . De ese modo, en el ferroceno $\text{Fe}(\eta^5\text{-Cp})_2$, el anión Cp^- (ciclopentadienilo, C_5H_5^-), el anillo Cp^- coordina al hierro por todos los carbonos de manera simultánea, como muestra el siguiente esquema:



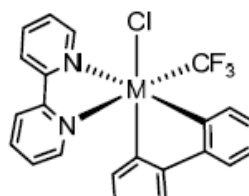
Los siguientes compuestos organometálicos son estables y poseen como centro metálico un elemento del segundo período de transición. Encuentra en cada caso de qué metal se trata.



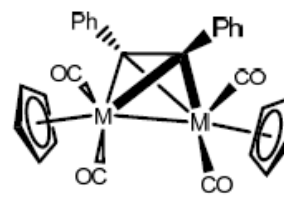
A



B



C



D

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
88.906	91.224	92.906	95.94	[98]	101.07	102.91	106.42	107.87	112.41

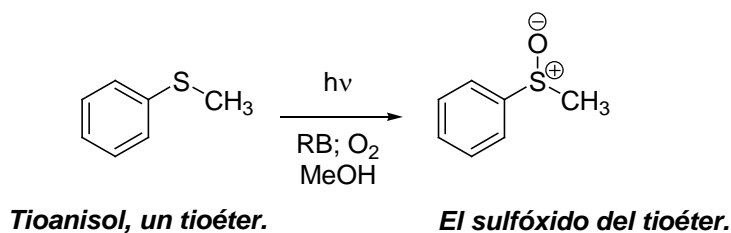
Metal del compuesto A: _____ Metal del compuesto B: _____

Metal del compuesto C: _____ Metal del compuesto D: _____

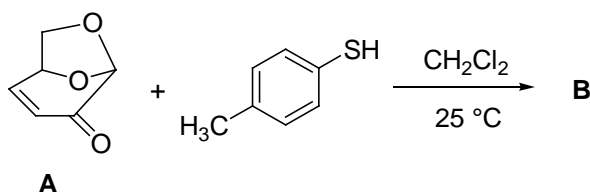


Ejercicio 4 (Química Orgánica)

El oxígeno singlete ($^1\text{O}_2$) es un agente oxidante electrofílico y se genera en solución a través de una reacción fotosensibilizada por un colorante como el Rosa de Bengala (RB). El oxígeno singlete reacciona eficientemente frente a grupos funcionales nucleofílicos como alquenos, tioéteres y fosfinas. Por ejemplo, el tratamiento de un tioéter con oxígeno singlete permite obtener un sulfóxido con alto rendimiento, tal cual se muestra a continuación.



Vamos a aplicar esta reacción de oxidación fotosensibilizada en una secuencia de reacciones. Para ello, se preparó el compuesto **A** a partir de residuo de descarte de la celulosa en la fabricación de papel. El tratamiento de **A** con *p*-metiltiofenol da como producto el compuesto **B**. Dicho compuesto presenta un nuevo centro estereogénico cuya configuración absoluta es (*S*).



(a) Dibuja la estructura del compuesto **B** en el correspondiente recuadro.

(b) ¿Cuántos centros estereogénicos presenta el compuesto **B**? Marca con una cruz (X) las respuestas que consideres correctas.



(i) Dos centros estereogénicos

(ii) Tres centros estereogénicos

(iii) Cinco centros estereogénicos

(iv) Ningún centro estereogénico

(c) ¿De qué tipo de reacción se trata la transformación de **AaB**? Marca con una cruz (X) las respuestas que consideres correctas.

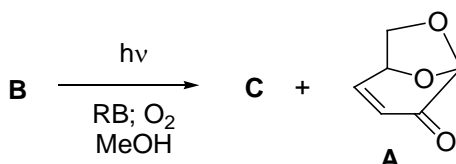
(i) Adición de Michael

(ii) Adición nucleofílica

(iii) Adición electrofílica

(iv) Sustitución nucleofílica

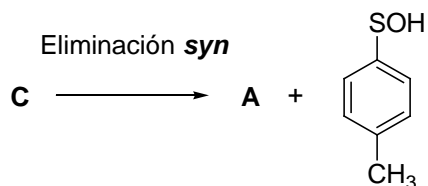
Al compuesto **B** se lo trata con oxígeno molecular en presencia de luz visible y Rosa de Bengala, obteniéndose dos productos, el compuesto **C** y el compuesto **A**.



El compuesto **C** es el producto de la oxidación de **B** que se forma en un 65 % de rendimiento mientras que el compuesto **A** se obtiene en un 23 % de rendimiento.

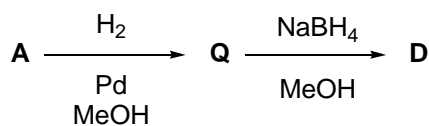
(d) Dibuja la estructura del compuesto **C** en el recuadro.

El compuesto **A** se forma a partir del compuesto **C** durante la reacción fotosensibilizada a través de una reacción de eliminación *syn*.



(e) Escribe detalladamente y con la ayuda de flechas el movimiento de electrones durante la eliminación *syn* en el correspondiente recuadro.

Cuando se trata al compuesto **A** a través de una hidrogenación catalítica se forma el compuesto **Q**. El tratamiento de **Q** con NaBH_4 en metanol da el compuesto **D** que presenta un nuevo centro estereogénico con configuración absoluta (*S*).



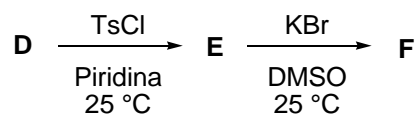
(f) Dibuja las estructuras de los compuestos **Q** y **D** en los correspondientes recuadros.



Q

D

Finalmente, sobre el compuesto **D** se realizó la siguiente secuencia de reacciones. (Nota: TsCl es el cloruro de p-metilbencensulfonilo).

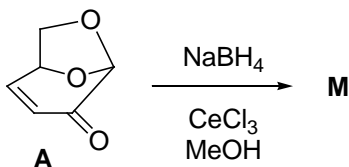


(g) Dibuja las estructuras de los compuestos **E** y **F** en los correspondientes recuadros.

E

F

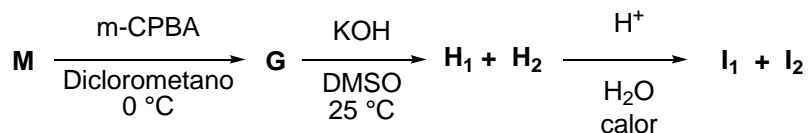
Mediante el reactivo de Luche se puede reducir selectivamente al grupo carbonilo presente en un sistema carbonílico α,β -insaturado. Cuando se aplica dicho reactivo sobre el compuesto **A** se obtiene el producto **M**.



(h) Dibuje la estructura del compuesto **M** en el recuadro.



(i) Además, sobre el compuesto **M** se realizó la siguiente secuencia de reacciones.



Por otro lado, el compuesto **I**₁ reacciona con fenilhidracina a pH 5,5 para dar como producto la misma osazona que se obtiene con la D-glucosa.

Dibuje las estructuras de los compuestos **G**, **H**₁ y **H**₂ en los correspondientes recuadros contemplando la estereoquímica de las reacciones involucradas.



G

H₁

H₂

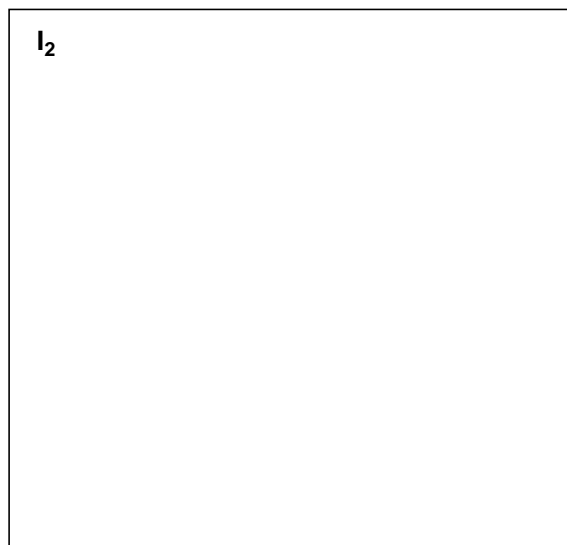
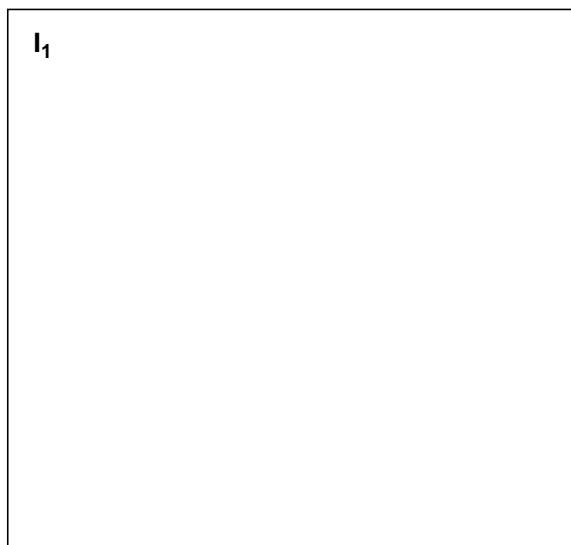
j) ¿Cuál es la función del grupo hidroxilo en carbono 2 del compuesto **M** durante la reacción de **M** a **G**? Marca con una cruz (X) las respuestas que consideras correctas.

(i) El grupo hidroxilo aumenta el impedimento estérico durante la reacción.

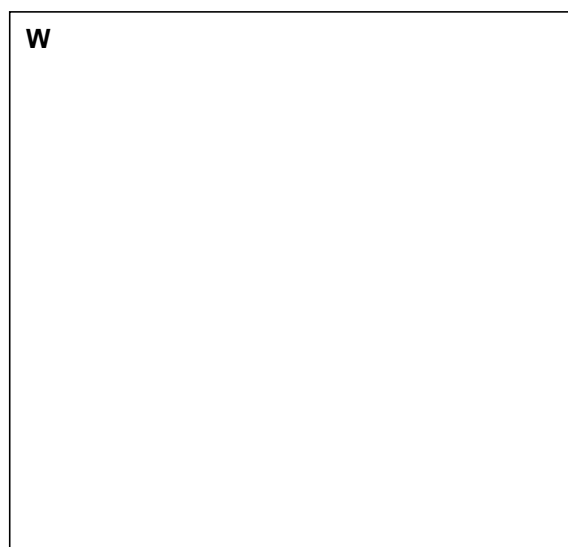
(ii) El grupo hidroxilo dirige el ataque del peróxido.

(iii) El grupo hidroxilo no cumple ninguna función durante la reacción.

k) Dibuja las estructuras en proyección de Haworth de los compuestos **I₁** y **I₂** en los correspondientes recuadros.



l) Dibuja la estructura de un metilglicósido de un disacárido **W** que cumpla con los siguientes requisitos: 1) por hidrólisis con HCl se forman los compuestos **I₁**, **I₂** y MeOH; 2) la acción de una β -glicosidasa sobre **W** da como producto al compuesto **I₁** y a un glicósido**Z**; 3) el compuesto **W** consume 2 moles de NaIO₄.



m) Dibuja la estructura del metilglicósido**Z** en el correspondiente recuadro.



Z