

EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023

INSTRUCCIONES GENERALES

- La duración del examen es de 90 minutos
- Se permite exclusivamente el uso de calculadoras no programables o sin capacidades gráficas. Queda totalmente prohibido el uso de teléfonos móviles, smartphones o relojes inteligentes o cualquier dispositivo electrónico con conexión a Internet.
- Mientras tenga el examen en su poder **SÓLO** puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen.
- Cualquier tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrán la expulsión del aula de examen y la retirada del examen por parte del Tribunal, lo cuál será reflejado en el Acta como COPIA ILEGAL.
- No puede utilizar ningún tipo de corrector (Tipp-Ex)
- No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal del examen.
- Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.

La prueba consta de tres partes:

PRIMERA PARTE: Quince preguntas tipo test de las cuales puede responder a diez y solo diez. **En caso de responder a más de 10 preguntas, sólo se contarán las 10 primeras.**

Valor total de esta parte **4 puntos**. Cada pregunta de tipo test ofrece tres opciones para la respuesta de las que sólo una es correcta. Se puntúa de la forma siguiente:

- La respuesta correcta suma **0,4 puntos**
- La respuesta incorrecta resta **0,1 puntos**
- La respuesta en blanco o marcada incorrectamente se valora con 0 puntos

Para contestar a esta parte debe utilizarse la hoja de respuestas Tipo Test. Es **MUY IMPORTANTE** leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas.

SEGUNDA PARTE: Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a más de una pregunta solo se corregirá la primera contestada. Valor total de esta parte **3 puntos**

TERCERA PARTE. Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a más de una pregunta solo se corregirá la primera contestada. Valor total de esta parte **3 puntos**

Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación. **En caso de responder más de un problema en cada parte solo se contará el primero respondido.**

Las dos partes de problemas se contestarán en hojas aparte y las tres partes se entregarán conjuntamente.

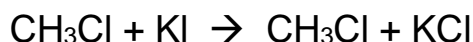
EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023

PRIMERA PARTE: Contestar a 10 de las 15 cuestiones (4 puntos).

- 1.- Si se pretende determinar la variación de energía entre distintos niveles electrónicos del átomo de hidrógeno, es necesario recurrir a:
- La ecuación de Planck
 - La ecuación de De Broglie
 - La ecuación de Rydberg
- 2.- El polipropileno es:
- Un polímero natural
 - Un polímero sintético de adición
 - Un polímero sintético de condensación
- 3.- Respecto a los siguientes compuestos orgánicos, ¿cuál corresponde a un ácido carboxílico?
- R-OH
 - R-COOH
 - R-COO-R'
- 4.- Solo una de las siguientes proposiciones es correcta. Indique cual:
- En el enlace covalente, los electrones del nivel de valencia de todos los átomos se sitúan alrededor de los núcleos de forma deslocalizada.
 - El enlace iónico se forma por transferencia de uno o más electrones de un átomo a otro, generándose iones que quedarán unidos por fuerzas de atracción electrostática.
 - El enlace iónico se forma por transferencia de uno o más electrones de un átomo a otro, generándose iones que quedarán unidos por fuerzas de London.
- 5.- Una mezcla de gases ideales está formada por 1 mol de la especie A, 5 moles de la especie B y 2 moles de la especie C. Supongamos que, tras un cambio de presión, la mezcla en el nuevo equilibrio está formada por 2 moles de A, 3 moles de B y 8 moles de C, ¿cuánto se ha reducido la presión parcial de la especie A?
- NOTA: La presión total inicial es de 4,30 atm, mientras que la presión total en el equilibrio final es de 1,70 atm.
- 0.751 atm
 - 0.276 atm
 - 0.958 atm
- 6.- Deduzca la combinación correcta de números cuánticos para el último electrón alojado, dada la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$. Téngase en cuenta el principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund:
- Los cuatro números cuánticos son (3,2,-1,+1/2).
 - Los cuatro números cuánticos son (4,3,1,+1/2).
 - Los cuatro números cuánticos son (3,2,2,+1/2).
- 7.- ¿Cuál de los siguientes hidrocarburos presenta un menor punto de ebullición?
- dodecano
 - etano
 - hexano
- 8.- ¿Qué tienen en común el poliestireno y el polipropileno?:
- Su unidad repetitiva presenta anillos aromáticos.
 - Son polímeros muy elásticos.
 - Son polímeros vinílicos.

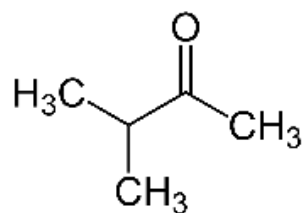
EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023

9.- Indique el tipo de reacción que se muestra a continuación:



- Reacción de eliminación.
 - Reacción de condensación.
 - Reacción de sustitución.
- 10.- El nombre estequiométrico del siguiente compuesto inorgánico (B_2H_6) es:
- Hexahidruro de diboro
 - Trihidruro de boro
 - Hexahidruro de boro(II)
- 11.- ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un átomo en estado excitado?
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
12. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un elemento del grupo 18?
- $1s^2 2s^2 2p^6$
 - $1s^2 2s^2 2p^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- 13.- Dada la reacción $2\text{AgF} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeF}_2 + 2\text{Ag}$, de los siguientes enunciados, señale el que sea correcto:
- Los cationes Ag^+ actúan como reductores.
 - Los aniones F^- actúan como oxidantes.
 - El Fe es el agente reductor.

14.- El nombre correcto del siguiente compuesto orgánico es:



- ácido propanoico
 - propan-2-ona
 - 3-metilbutan-2-ona
- 15.- ¿Cuál de las siguientes propiedades no es propia de los cauchos o elastómeros?
- Gran elasticidad.
 - Propiedades termoplásticas.
 - Impermeables.

EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023

SEGUNDA PARTE: : Contestar a 1 de las 2 cuestiones (3 puntos)

1.- (3 puntos). Respecto a los sólidos iónicos CaO, CaCl₂ y NaCl:

- (0,5 puntos) Atendiendo exclusivamente al valor de las cargas de los correspondientes iones, ¿Cómo evolucionará el punto de fusión a lo largo de la serie? Razone la respuesta.
- (2,0 puntos) Escriba de forma esquemática el ciclo de Born-Haber para el CaCl₂ y para el NaCl, calculando para cada una de las dos sustancias el valor de la energía de red. Indique los valores de la energía de red con sus dimensiones correspondientes.
- (0,5 puntos) Discuta los resultados obtenidos en el apartado b y razone si son consistentes con lo que ha contestado en el apartado a.

DATOS:

	Entalpía de formación AH ⁰	Afinidad electrónica del Cl AE ₁	Energía de sublimación del metal AH _s	Energía disociación del Cl ₂ (g) AH _d	Primera energía de ionización del metal en estado gas El ₁	Segunda energía de ionización del metal en estado gas El ₂
CaCl ₂	-796	-349	178	244	590	1146
NaCl	-411	-349	109	244	494	-

Todos los valores están expresados en unidades de kJ mol⁻¹

2.- (3 puntos) 100 g de una aleación contiene 85 g de cobre y 15 g de oro. Para recuperar el oro, se disuelve el cobre por tratamiento de la aleación con ácido nítrico, formándose nitrato de cobre (II) y dióxido de nitrógeno. Se pide lo siguiente:

- (1 punto) Ajustar la reacción según el método del ion-electrón, escribiendo la reacción molecular correspondiente.
- (0,50 puntos) Calcular el peso de nitrato de cobre (II) que se forma.
- (0,50 puntos) Calcular el volumen mínimo de disolución de ácido nítrico 5,0 M que se necesita para disolver todo el cobre.
- (1 punto) Calcular el volumen de dióxido de nitrógeno (medido a 30 °C y 1 atm de presión) que se desprende al disolver todo el cobre.

DATOS: $T(K) = T(^{\circ}C) + 273,15$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 187,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

TERCERA PARTE: Contestar a 1 de las 2 cuestiones (3 puntos)

1.- (3 puntos) Dada una reacción del tipo $aA + bB \rightarrow \text{productos}$, se obtuvieron los resultados experimentales recogidos en la siguiente tabla, donde se modificaron las concentraciones de los reactivos:

Experimento	[A] (mol · L ⁻¹)	[B] (mol · L ⁻¹)	Velocidad de reacción (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹)
1	0,02	0,01	$4,4 \cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,02	$17,6 \cdot 10^{-4}$
3	0,04	0,02	$35,2 \cdot 10^{-4}$
4	0,04	0,04	$140,8 \cdot 10^{-4}$

- (1,50 puntos) Calcular el orden de reacción respecto a la especie A y respecto a la especie B, así como el orden total.
- (1 punto) Calcular el valor de la constante de velocidad con sus correspondientes unidades.
- (0,50 puntos) ¿Cuál será la velocidad de la reacción cuando la concentración de A sea 0,08 mol · L⁻¹ y la de B 0,04 mol · L⁻¹? Teniendo en cuenta las unidades de la velocidad de reacción, ¿qué se entiende por velocidad de reacción?

EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023

2.- (3 puntos) En un recipiente cerrado de $72,6 \text{ cm}^3$ de capacidad, introducimos $3,00$ gramos de pentacloruro de fósforo a una temperatura de 760 K . En estas condiciones, el pentacloruro de fósforo se disocia en tricloruro de fósforo y dicloro. Se trata de un equilibrio homogéneo en estado gaseoso.

- (0,25 puntos) Escriba la reacción reversible que tiene lugar formulando las especies involucradas.
- (1,75 puntos) ¿Cuál será la composición de la mezcla en el equilibrio, sabiendo que el valor de K_c correspondiente a esta reacción de disociación tiene un valor de $33,3$?
- (1 punto) Calcular la presión parcial de cada una de las especies que forman la mezcla gaseosa en el equilibrio.

DATOS: $1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3$; M (pentacloruro de fósforo) = $208,24 \text{ g mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

EXAMEN QUÍMICA PCE UNED mayo 2023