

Instrucciones Generales

Esta prueba consta de **dos bloques** de preguntas a los que hay que **responder en español**.

El **bloque 1** consta de diez preguntas del tipo test, con tres opciones cada una y solo una correcta. La puntuación de cada pregunta acertada es 0,5 puntos. **La respuesta errónea SI penaliza -0,15 puntos.**

El **bloque 2** consta de dos preguntas del tipo cuestiones o ejercicios, cada una de ellas puede incluir uno o varios apartados. La puntuación de **cada pregunta es de 2,5 puntos**. En el caso de los apartados, en general, tendrán la misma puntuación.

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.

No se contestará a ninguna pregunta en este impreso, sino en **hojas aparte** que se le entregarán.

Como material, para realizar el examen, **solo está permitido el uso de calculadora científica no programable**. Los **dispositivos electrónicos, teléfonos móviles y relojes inteligentes están prohibidos**.

At the end of the Spanish exam you will find the English version

General instructions

This exam consists of **two blocks** of questions that need to be **answered in spanish**.

Block 1 consists of ten questions of the type test, with three options each and only one correct. The score of each successful question is **0,5 points**. **The wrong answer penalizes -0,15 points.**

Block 2 consists of two questions of the type subjects or exercises, each one of which may include one or several sections. The maximum score of **each question is 2,5 points**. In the case of the sections, in general, they will have the same score.

The questions or sections in which it is asked to reason or justify the answer will be scored with 20% of its value in the case of not carrying out such reasoning or justification.

No questions will be answered on this form, but **on separate sheets** that will be given to you.

As a material, **only a non-programmable scientific calculator can use** during the exam.

Electronic devices, mobile phones and smart watches are prohibited.

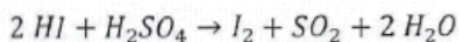
Bloque 1

- Los números cuánticos, n , l y m_l , son:
 - Consecuencia de las observaciones espectroscópicas
 - Son parámetros experimentales determinados de los estudios de las reacciones nucleares
 - Las dos respuestas anteriores son falsas
- De los siguientes átomos: cesio, hierro y flúor, ¿cuál de ellos tiene una mayor afinidad electrónica?
 - El cesio
 - El cesio y el hierro
 - El flúor
- De acuerdo con la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, TRPECV, el metano tiene una geometría:
 - Bipiramide trigonal
 - Trigonal
 - Tetraédrica
- En la catálisis homogénea:
 - El catalizador y los reactivos están en la misma fase, generalmente líquida
 - El catalizador está en una fase, generalmente líquida, y los reactivos en otra fase
 - Los reactivos y los productos están en la misma fase, generalmente líquida y el catalizador en otra fase, generalmente sólida
- En una reacción en equilibrio, al aumentar la concentración de uno de los productos, se produce:
 - El aumento de la concentración, en el equilibrio, de los reactivos
 - Una disminución de la concentración, en el equilibrio, de los reactivos
 - No afecta, se mantienen las concentraciones iniciales
- Un ácido muy fuerte tiene:
 - Una constante de acidez muy grande
 - Una constante de acidez muy pequeña
 - Un pK_a muy grande

7. Indique la respuesta **INCORRECTA**:

- a. En una reacción ácido-base el ácido se convierte en su base conjugada
- b. En una reacción ácido-base la base se convierte en su ácido conjugado
- c. En una reacción ácido-base el ácido se convierte en su ácido conjugado**

8. A la vista de la reacción:



Indique la respuesta **CORRECTA**:

- a. La reacción es de oxidación-reducción**
- b. La reacción es de sublimación
- c. La reacción es ácido-base

9. ¿Cuántos isómeros de cadena tiene el alcano de cinco carbonos?

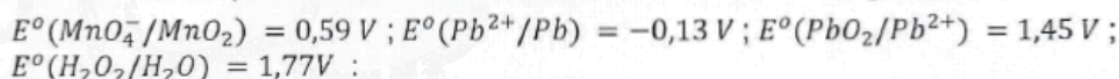
- a. 2
- b. 3**
- c. 4

10. En las reacciones de un éter y agua se forma/n:

- a. Un alcohol y un ácido y la reacción se llama de hidro-oxidación
- b. Dos alcoholes y la reacción se denomina de hidrólisis**
- c. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

Bloque 2

1. Conociendo los potenciales normales estándar de reducción siguientes:



- a. Ajusta la reacción y deduce razonadamente si, el permanganato puede oxidar al plomo elemental a plomo (II) en medio básico
- b. Deduce razonadamente si el plomo (II) puede ser oxidado a Pb(IV) por agua oxigenada en medio ácido

2. Responda a las siguientes cuestiones:

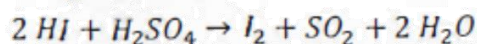
- a. Escribe las fórmulas desarrolladas e indica el tipo de isomería que presentan entre sí el etilmetiléter y 1-propanol.
- b. Indica si el siguiente compuesto halogenado $CH_3-CHBr-CH_2-CHOH-CH_2-CH_3$ tiene isomería óptica. Razona la respuesta en función de los carbonos asimétricos que pueda presentar.

Block 1

1. Quantum numbers n , l and m_l , are:
 - a. A consequence of the spectroscopic observations
 - b. Experimental parameters deduced of the studies of nuclear reactions
 - c. Both answers are false
2. Of the following atoms: caesium, iron and fluorine, which of them have higher electron affinity?
 - a. Caesium
 - b. Caesium and iron
 - c. Fluorine
3. According to the valence shell electron pair repulsion theory; VSEPR, the methane has a geometry:
 - a. Trigonal bipyramidal
 - b. Trigonal
 - c. Tetrahedral
4. In the homogenous catalysis:
 - a. The catalyst and the reactants are in the same phase, usually liquid
 - b. The catalyst is in a phase, usually liquid, and the reactants in a different phase
 - c. The reactants and the products are in the same phase, usually liquid, and the catalyst in another phase, usually solid.
5. In an equilibrium reaction, by increasing the concentration of one of the products, occurs:
 - a. An increase in concentration, in equilibrium, of reactants
 - b. A decrease in the concentration, in equilibrium, of the reagents
 - c. Does not affect, initial concentrations are maintained
6. A very strong acid has:
 - a. Very high acidity constant
 - b. Very low acidity constant
 - c. Very high pK_a

7. Indicate the **INCORRECT** answer:
- In an acid-base reaction the acid becomes its conjugate base
 - In an acid-base reaction the base becomes its conjugate acid
 - In an acid-base reaction the acid becomes its conjugate acid

8. According with the following reaction:



Indicate the **CORRECT** response:

- The reaction is of oxidation-reduction
 - The reaction is of sublimation
 - The reaction is acid base
9. How many chain isomers have the alkane of 5 carbons?
- 2
 - 3
 - 4
10. In the reactions of an ether and water is formed:
- An alcohol and an acid and the reaction is called hydro-oxidation
 - Two alcohols and the reaction is called hydrolysis
 - None of the above is correct

Block 2

1. If we know the following standard reduction potentials: $E^{\circ}(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 0,59\text{V}$;
 $E^{\circ}(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13\text{V}$; $E^{\circ}(\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}) = 1,45\text{V}$; $E^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,77\text{V}$:
 - a. Explain reasonably and write the balanced reaction if the permanganate can oxidize the elementary lead to lead (II) in a basic media.
 - b. Deduce if the Pb (II) can be oxidized to Pb (IV) by hydrogen peroxide in an acid media.
2. Reply to the following questions:
 - a. Write the developed formulas and say what type of isomerism have the ethylmethylether and 1-propanol.
 - b. Say if the following halogenated compound: $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$ have optical isomerism. Explain your answer depending on the asymmetric carbons it could have.

Instrucciones Generales

Esta prueba consta de **dos bloques** de preguntas a los que hay que **responder en español**.

El **bloque 1** consta de diez preguntas del tipo test, con tres opciones cada una y solo una correcta. La puntuación de cada pregunta acertada es 0,5 puntos. **La respuesta errónea SI penaliza -0,15 puntos.**

El **bloque 2** consta de dos preguntas del tipo cuestiones o ejercicios, cada una de ellas puede incluir uno o varios apartados. La puntuación de **cada pregunta es de 2,5 puntos**. En el caso de varios apartados, en general, tendrán la misma puntuación.

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.

No se contestará a ninguna pregunta en este impreso, sino en **hojas aparte** que se le entregarán.

Como material, para realizar el examen, **solo está permitido el uso de calculadora científica no programable**. Los dispositivos electrónicos, teléfonos móviles y relojes inteligentes están prohibidos.

At the end of the Spanish exam you will find the English version

General instructions

This exam consists of **two blocks** of questions that need to be **answered in spanish**.

Block 1 consists of ten questions of the type test, with three options each and only one correct. The score of each successful question is **0,5 points**. **The wrong answer penalizes -0,15 points.**

Block 2 consists of two questions of the type subjects or exercises, each one of which may include one or several sections. The maximum score of **each question is 2,5 points**. In the case of the sections, in general, they will have the same score.

The **questions or sections in which it is asked to reason or justify the answer** will be scored with 20% of its value in the case of not carrying out such reasoning or justification.

No questions will be answered on this form, but **on separate sheets** that will be given to you.

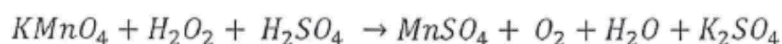
As a material, **only a non-programmable scientific calculator can use** during the exam.

Electronic devices, mobile phones and smart watches are prohibited.

Bloque 1

1. ¿Qué indica el número cuántico de espín, m_s ?
 - a. La energía del electrón en ausencia de un campo magnético
 - b. La energía del electrón en presencia de un campo magnético
 - c. Las dos orientaciones posibles de giro del electrón alrededor de su propio eje.
2. Los metales de transición se caracterizan por:
 - a. Tienen una configuración electrónica $ns^2(n-1)d^x$ en su capa más interna
 - b. Son malos conductores de la electricidad, excepto el Cu
 - c. Todas las anteriores son incorrectas
3. El enlace de hidrógeno es el responsable de:
 - a. El valor anormalmente alto del punto de fusión del agua
 - b. El valor anormalmente bajo del punto de ebullición del agua
 - c. Las dos anteriores son correctas
4. Los catalizadores:
 - a. Son especies químicas que alteran la velocidad de reacción, sin formar parte de los reactivos ni de los productos.
 - b. Son especies que modifican la energía de activación de la reacción, sin formar parte de los reactivos ni de los productos
 - c. Las dos respuestas anteriores son correctas
5. En un equilibrio químico una disminución de la concentración de uno de los productos conlleva:
 - a. Una disminución en la concentración de los reactivos
 - b. Un aumento en la concentración de los reactivos
 - c. No afecta
6. Indique la respuesta **CORRECTA**. En las condiciones de laboratorio, 25°C:
 - a. Cuando se dice que una disolución es neutra la $[H^+] = 10^{-7} M$
 - b. Cuando se dice que una disolución es ácida estamos indicando que el $pH > 7$
 - c. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

7. A la vista de la reacción:



Indique la respuesta **CORRECTA**:

- El número de oxidación del oxígeno en el H_2O_2 es -2
 - El número de oxidación del oxígeno en el H_2O_2 es -1
 - El número de oxidación del oxígeno en el H_2O es -1
8. Indique la respuesta **CORRECTA**:
- La oxidación supone un aumento del número de oxidación del átomo
 - La oxidación supone una disminución del número de oxidación del átomo
 - La reducción supone un aumento del número de oxidación del átomo
9. Indique la respuesta **CORRECTA**:
- El ácido acético o ácido etanoico es un ácido carboxílico
 - El ácido fórmico o ácido metanoico es un éter sencillo
 - El grupo funcional en los ácidos carboxílicos es el $-\text{CONH}_2$
10. La reacción de condensación del grupo carboxílico de un aminoácido y el grupo amino de otra molécula da lugar a la formación de:
- Un enlace peptídico
 - Una amida
 - Las dos respuestas anteriores son correctas

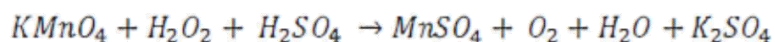
Bloque 2

1. Se tienen dos disoluciones acuosas, una de ácido salicílico HA ($K_a = 10^{-3}$) y otra de ácido benzoico HC ($K_a = 2 \cdot 10^{-5}$). Si la concentración de los dos ácidos es la misma, **contesta razonadamente** a las preguntas:
 - a. ¿Cuál de los dos ácidos es más débil?
 - b. ¿Cuál de los dos ácidos tiene un grado de disociación mayor?
 - c. ¿Cuál de las dos disoluciones da un valor menor de pH?
 - d. ¿Cuál de las dos bases conjugadas es más débil?
2. A 425 °C la K_c del equilibrio: $I_2(g) + H_2 \rightleftharpoons 2HI(g)$, tiene un valor de 54,8.
 - a. Indicar en qué sentido se desplazará la reacción si en un recipiente de 10 L se introducen 12,69 g de I_2 , 1,01 g de H_2 y 25,58 g de HI y se calienta hasta 425 °C.
 - b. Calcular las concentraciones de I_2 , H_2 y HI cuando se alcance el equilibrio a la temperatura dada.
 - c. Calcular el valor de K_p .Datos: Masas atómicas: I: 126,9 u; H: 1,01 u

Block 1

1. What describes the spin quantum number, m_s ?
 - a. The energy of an electron in absence of an electromagnetic field.
 - b. The energy of an electron inside of an electromagnetic field
 - c. The two possible spin orientations of the electron around its own axis
2. The transition metals are characterized by:
 - a. To have an electronic configuration $ns^2(n-1)d^x$ in its inner shell
 - b. To be bad electrical conductors, except Cu
 - c. All of the above are not correct
3. The bond of hydrogen is responsible of:
 - a. The abnormally high melting point of water
 - b. The abnormally low boiling point of water
 - c. Both answers are correct
4. The catalysts are:
 - a. Chemical species that modify the reaction rate, without being part of the reactants or the products
 - b. Chemical species that modify the activation energy and are not a part of the reactants or the products
 - c. Both answers are correct
5. In a chemical equilibrium a decrease in the concentration of one of the products leads to:
 - a. A decrease in the concentration of the reactants
 - b. An increase in the concentration of the reactants
 - c. Does not affect
6. Indicate the **CORRECT** response. In the laboratory conditions, 25°C:
 - a. When it is said that a solution is neutral, the $[H^+] = 10^{-7} M$
 - b. When it is stated that a solution is acidic, we are indicating that $pH > 7$
 - c. None of the previous is correct

7. According with the following reaction:



Indicate the **CORRECT** response:

- The oxidation number of oxygen in the H_2O_2 is -2
- The oxidation number of oxygen in the H_2O_2 is -1
- The oxidation number of oxygen in the H_2O is -1

8. Indicate the **CORRECT** answer:

- Oxidation involves an increase in the oxidation number of the atom
- Oxidation involves a decrease in the oxidation number of the atom
- The reduction involves an increase in the oxidation number of the atom

9. Give the **RIGHT** answer:

- The acetic acid or ethanoic acid is a carboxylic acid
- The formic acid or methanoic acid is a single ether
- The functional group of the carboxylic acids is $-CONH_2$

10. The condensation reaction of the carboxylic group of an aminoacid and the amine group of other molecule results in the formation of:

- A peptide bond
- An amide
- Both answers are correct

Block 2

1. There are two aqueous solutions, one of salicylic acid HA ($K_a = 10^{-3}$) and other of benzoic acid HC ($K_a = 2 \cdot 10^{-5}$). If the concentration of both acids is the same, give a **reasoned answer** to these questions:
 - a. Which is the weakest acid?
 - b. Which acid have a higher percent of dissociation?
 - c. Which solution have a lower pH?
 - d. Which of the conjugate bases is the weakest?
2. At 425 °C the K_C of the equilibrium: $I_2(g) + H_2 \rightleftharpoons 2HI(g)$ is 54,8.
 - a. Indicate in which direction the reaction will displace when are introduced in a 10 mL container 12.69 g of I_2 , 1.01 g of H_2 and 25.58 g of HI and heat up to 425 °C.
 - b. Calculate the concentration of I_2 , H_2 and HI when the equilibrium is reached at the given temperature.
 - c. Calculate the value of K_P .

Data: Atomic mass: I: 126,9 u; H: 1,01 u