

**PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE, EN LA ESCALA DE CIENTÍFICOS SUPERIORES DE LA DEFENSA. Resolución 400/38503/2024 de 25 de noviembre 2024 (BOE nº 293 de 05.12.2024).**

**TRIBUNAL CALIFICADOR N.º 2**

**Segundo Ejercicio: Supuesto práctico 1**

Área de especialización:  
**Gestión de proyectos de I+D en el ámbito de la Defensa**

- No de la vuelta a esta hoja del EJERCICIO ni empiece el examen hasta que se le indique.
- Cumplimente y firme la HOJA DE DATOS PERSONALES. Al finalizar el ejercicio, esta hoja, será guardada en un sobre y precintado.
- El EJERCICIO consiste en resolver un supuesto práctico relacionado con el temario específico que figura en el Anexo II de la convocatoria.
- El tiempo de realización de este ejercicio es de **ciento ochenta (180) minutos**.
- El SUPUESTO PRÁCTICO, deberá entregarlo el opositor al finalizar el tiempo.

**PÁGINA EN BLANCO**

## Supuesto práctico 1 (máx. 40 puntos)

La empresa Colusant y Gas SL, situada en la provincia de Murcia, ha ganado un concurso para el desarrollo e instalación de unos dispositivos IoT para la gestión de recogida de basuras. Estos dispositivos consisten en contenedores inteligentes que detectan cuando se ha acumulado un nivel de basura suficiente, o surge alguna circunstancia (como olores) que lo aconseje, comunicándolo a una central para que se programe su recogida.

Los contenedores disponen de una serie de actuadores, de forma que cuando están libres de basura puedan liberar un producto que higienice dichos contenedores. En la central se debe crear un software con inteligencia artificial que analice el comportamiento de llenado, en función de la información recibida por los sensores de los dispositivos IoT, y pueda ayudar a los responsables de gestión de basuras de una ciudad.

Para la ejecución del proyecto, la empresa cuenta con diferentes equipos de personal:

- Grupo de Electrónica y Mecánica: serán los encargados de los sensores y actuadores del proyecto.
- Grupo de microcontroladores y comunicación: serán los encargados de la gestión software del contenedor inteligente y la comunicación con la central.
- Grupo de Software e Inteligencia Artificial: desarrollarán el software de la central.
- Grupo de Producción: se encargan de la producción a gran escala de los modelos escogidos
- Grupo de Instalación: se encargan de la instalación de los contenedores inteligentes de acuerdo con las necesidades del cliente.

Responda a las siguientes preguntas:

- a)** Justifique qué metodología emplearía en el proyecto, indicando claramente los aspectos de la metodología por los que puede ser adecuada para este proyecto concreto **(5 puntos)**.
- b)** Llegado el momento de la elaboración y presentación del proyecto I+D: razone ¿qué Fases de planificación se deberían abordar? y ¿qué documentos debería contener dicho trabajo? Indique qué apartados redactaría en la documentación del proyecto, indicando qué aspectos debe considerar en cada uno de ellos **(5 puntos)**.
- c)** Analice en qué aspectos se puede incidir para mejorar la sostenibilidad del proyecto **(5 puntos)**.

Dicha empresa también dispone de un Grupo Químico, vamos a suponer que formas parte del personal del laboratorio y eres el encargado de responder a las siguientes consultas:

- d)** Determinar la variación de entropía para la combustión del etanol **(5 puntos)**.

Tabla 1.1. Entalpías de formación  $\Delta H_f^\circ$  (kJ/mol).

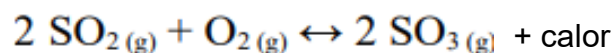
| Sustancias orgánicas                |         | Sustancias inorgánicas |         |                                    |         |
|-------------------------------------|---------|------------------------|---------|------------------------------------|---------|
| CH <sub>4</sub> (g)                 | -74,9   | H <sub>2</sub> (g)     | 0       | H <sub>2</sub> O(l)                | -285,8  |
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)   | -84,7   | H <sup>+</sup> (aq)    | 0       | Zn <sup>2+</sup> (aq)              | -151,9  |
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)   | 52,3    | H(g)                   | 217,7   | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (l)  | -187,6  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)   | -226,8  | HF(g)                  | -268,67 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (l) | -814,0  |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)   | -103,8  | HCl(g)                 | 92,21   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (s) | -829,73 |
| C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)  | -124,7  | CO(g)                  | -110,13 | NaCl(s)                            | -411,0  |
| C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (l)  | -173,05 | CO <sub>2</sub> (g)    | -393,13 | CaO(s)                             | -635,1  |
| C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> (l)  | -167,2  | CS <sub>2</sub> (g)    | 115,60  | CaCO <sub>3</sub> (s)              | -1.207  |
| C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (l)   | 49,0    | SO <sub>3</sub> (g)    | -394,80 | ZnO(s)                             | -347,8  |
| CH <sub>3</sub> OH (l)              | -238,6  | SO <sub>2</sub> (g)    | -296,44 | ZnS(s)                             | -202,73 |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l) | -277,6  | H <sub>2</sub> O(g)    | -241,8  | SiO <sub>2</sub> (s)               | -858,57 |
| HCOOH (l)                           | -409,2  | NO(g)                  | 90,4    | NH <sub>4</sub> Cl(s)              | -315    |
| CH <sub>3</sub> -COOH(l)            | -487,0  | N <sub>2</sub> (g)     | 0       | MgO(s)                             | -601,08 |
| CHCl <sub>3</sub> (l)               | -131,8  | PCl <sub>3</sub> (g)   | -305,97 | NaOH(s)                            | -426    |
| CCl <sub>4</sub> (l)                | -139,2  | PCl <sub>5</sub> (g)   | -398,77 | CuO(s)                             | -155    |
|                                     |         | NH <sub>3</sub> (g)    | -46,2   |                                    |         |

**e)** Determinar la variación de entalpía para la combustión del etanol **(5 puntos)**.

Tabla 1.2. Entropías molares de formación en condiciones estándar de 25°C y 1 atmósfera.

| Sustancia $S^\circ$ (J/mol K)      |        | Sustancia $S^\circ$ (J/mol K)       |        | Sustancia $S^\circ$ (J/mol K)     |        |
|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
| C(diamante)                        | 2,51   | H <sub>2</sub> O(l)                 | 69,80  | NO(g)                             | 210,42 |
| C(grafito)                         | 5,68   | Hg(l)                               | 77,33  | NO <sub>2</sub> (g)               | 241,18 |
| Si(s)                              | 18,81  | CH <sub>3</sub> OH(l)               | 126,65 | N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g) | 303,88 |
| Na(s)                              | 50,99  | Br <sub>2</sub> (l)                 | 152,15 | H <sub>2</sub> (g)                | 130,70 |
| Al(s)                              | 28,29  | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l) | 160,51 | H(g)                              | 114,49 |
| Pb(s)                              | 64,79  | CHCl <sub>3</sub> (l)               | 202,73 | O <sub>2</sub> (g)                | 204,82 |
| NaCl(s)                            | 72,31  | CCl <sub>4</sub> (l)                | 214,43 | Cl <sub>2</sub> (g)               | 222,79 |
| KCl(s)                             | 82,76  | HI(g)                               | 206    | Br <sub>2</sub> (g)               | 244,95 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (s) | 50,95  | CO <sub>2</sub> (g)                 | 213,8  | I <sub>2</sub> (g)                | 261    |
| CaCl <sub>2</sub> (s)              | 113,70 | NH <sub>3</sub> (g)                 | 192,32 | N <sub>2</sub> (g)                | 192    |
| I <sub>2</sub> (s)                 | 117    |                                     |        |                                   |        |
| CaCO <sub>3</sub> (s)              | 92,9   |                                     |        |                                   |        |
| CaO(s)                             | 39,7   |                                     |        |                                   |        |

Para el equilibrio:



Supuesto comportamiento gaseoso ideal,

**f)** Escribir K<sub>p</sub>, K<sub>c</sub> y K<sub>x</sub> **(5 puntos)**.

**g)** ¿Qué influencia ejercerá en el desplazamiento del equilibrio el aumento de las concentraciones SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>? En este equilibrio se emplean catalizadores, ¿cuál es su papel? **(6 puntos)**.

**h)** ¿Y el aumento de la temperatura? **(4 puntos)**.

Conocimientos aplicables del temario:

Tema 36. Metodologías para la gestión de proyectos. Metodologías secuenciales tradicionales. PMI/PMBOK. Metodología agile. Ventajas e inconvenientes de las metodologías convencionales y las metodologías actuales.

Tema 37. Ciclo de vida, planificación y control. Etapas y puntos clave de un proyecto de I+D. Dimensiones del proyecto que generan las restricciones. El plan de calidad de un proyecto de I+D. Triángulo de calidad. Fases en la planificación de un proyecto de I+D (inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre).

Tema 38. Metodologías agile. Definición. Ventajas e inconvenientes. Herramientas. Metodología SCRUM: definición, proceso y elementos. Metodología Kanban: definición. Ventajas e inconvenientes.

Tema 42. Termodinámica química. Primer principio de la Termodinámica: conceptos básicos. Entalpías de reacción y estados estándar. Calorimetría y capacidad calorífica. Entalpías de cambio de fase. Entropía. Segundo y tercer principios de la Termodinámica. La función de Gibbs y criterios de espontaneidad.

Tema 43. Control de los procesos químicos: cinética y condiciones de equilibrio. Formas de expresar velocidad de reacción. Control de la velocidad de reacción: influencia de la concentración y la temperatura. Catálisis. Equilibrio químico en una reacción entre gases. Constantes de equilibrio y cocientes de reacción. Control del equilibrio químico y principio de Le Châtelier.