

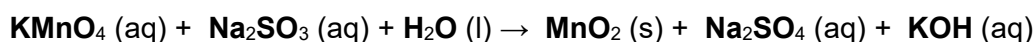
PROPUESTA EXAMEN ORIENTATIVO TIPO PAU 2026.

Instrucciones: Elija una opción A o B de los ejercicios 2,3,4 y 5. Solo se corregirá aquella opción que haya sido realizada en primer lugar. El ejercicio 1 es obligatorio.

PROBLEMA 1

Los sulfitos son derivados del azufre que se emplean como aditivos antioxidantes en la industria alimentaria. Podemos encontrar sulfitos en la lista de ingredientes de multitud de productos alimentarios, sobre todo en conservas: E221 (sulfito de sodio) y E225 (sulfito potásico).

El sulfito de sodio (Na_2SO_3) reacciona con el permanganato de potasio (KMnO_4) para dar dióxido de manganeso (MnO_2), sulfato de sodio (Na_2SO_4) e hidróxido de potasio (KOH), según la reacción:



- (0,5 puntos)** Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando las especies que actúan como oxidante y cuál actúa como reductor.
- (1 punto)** Escriba las reacciones iónica y molecular ajustadas. Utilice el método del ión-electrón.
- (0,5 puntos)** Si disponemos en el laboratorio de 100 mL de permanganato de potasio 0,5 M y lo hacemos reaccionar con sulfito de sodio en exceso, calcular la cantidad de sulfito de sodio que reacciona con dicha cantidad de permanganato.

Datos: Masas atómicas: K = 39,1 u; Mn = 54,94 u; O = 16 u; Na = 23 u; H = 1 u; S = 32 u.

PROBLEMA 2**OPCIÓN 2A**

Después de comer una pizza con sus amigos, Alex nota acidez estomacal. Decide tomarse un antiácido efervescente que contiene hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, para neutralizar parte de la acidez.

El estómago de Alex contiene aproximadamente 250 mL de jugo gástrico, cuyo pH es de 1,5 debido a la presencia de ácido clorhídrico (HCl).

- (0,5 puntos)** Calcule la concentración de iones H_3O^+ en el estómago de Alex antes de tomar el antiácido.
- (0,5 puntos)** Determine la cantidad (en moles) de H_3O^+ presente en esos 250 mL de jugo gástrico.
- (1 punto)** Sabiendo que el $\text{Mg}(\text{OH})_2$ se disocia según:



y que cada mol de OH^- neutraliza un mol de H^+ , calcule cuántos gramos de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ serían necesarios para neutralizar completamente el ácido presente en el estómago de Alex.

Datos: Masas atómicas: Mg = 24,30 u; H = 1 u; O = 16 u

OPCIÓN 2B

La gasolina es principalmente una mezcla compleja de hidrocarburos (compuestos de carbono e hidrógeno) de diferentes tamaños y estructuras, como heptanos y octanos, que se obtienen del petróleo mediante destilación fraccionada y otros procesos.

- a) **(1 punto)** Calcule el calor de combustión del octano (C_8H_{18}) y del heptano (C_7H_{16}) a partir de los siguientes datos:

$$\Delta H_f^{\circ} C_8H_{18} \text{ (líquido)} = -259 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta H_f^{\circ} C_7H_{16} \text{ (líquido)} = -224,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

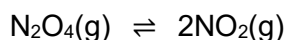
$$\Delta H_f^{\circ} CO_2 \text{ (gas)} = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta H_f^{\circ} H_2O \text{ (líquido)} = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- b) **(1 punto)** ¿Que cantidad de energía se desprende en la combustión de 1 litro de cada compuesto?.

Dato: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u; densidad del octano 630 Kg/m^3 , densidad del heptano 684 Kg/m^3 .

PROBLEMA 3**OPCIÓN 3A**

El óxido de dinitrógeno (N_2O_4) es un compuesto muy utilizado como oxidante en combustibles de cohetes y también como ejemplo clásico de equilibrio químico en el laboratorio, porque su reacción de descomposición está asociada a un cambio de color visible: el N_2O_4 es incoloro, mientras que el NO_2 es un gas marrón rojizo.

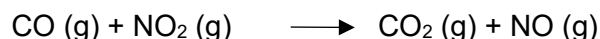


Se introducen 0,40 moles de N_2O_4 en un recipiente rígido de 5,0 L y se calienta hasta 300 K. Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total en el interior es de 4,92 atm. Calcule:

- a) **(0,5 puntos)** El grado de disociación (α) del N_2O_4 en el equilibrio.
 b) **(1 punto)** El valor de K_p y K_c .
 c) **(0,5 puntos)** Explique, sin necesidad de hacer cálculos, qué ocurriría con la posición del equilibrio si se aumenta el volumen del recipiente manteniendo la temperatura constante.

OPCIÓN 3B

El monóxido de carbono (CO) es un gas tóxico que se genera en la combustión incompleta de los motores de los automóviles. Para reducir sus emisiones, los coches llevan un catalizador que favorece la siguiente reacción:



En el laboratorio se estudia su cinética a 280°C y se obtienen los datos experimentales que se muestran en la tabla siguiente:

Experimento	1	2	3
$[CO]_0 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$
$[NO_2]_0 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$	$0,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$0,5 \cdot 10^{-4}$
$V_0 \text{ (mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}\text{)}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$3,8 \cdot 10^{-8}$	$3,8 \cdot 10^{-8}$

- a) **(1 punto)** Determine el orden parcial respecto a cada reactivo y el orden total de la reacción.
- b) **(0,5 puntos)** Indique las unidades de la constante de velocidad
- c) **(0,5 puntos)** Explique según la ecuación de Arrhenius cómo afecta la presencia de un catalizador a la velocidad de la reacción.

PROBLEMA 4

OPCIÓN 4A

Indique razonadamente el tipo de isomería estructural que presentan las siguientes parejas de compuestos orgánicos:

- a) **(0,5 puntos)** $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- b) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ y $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
- c) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$
- d) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$

OPCIÓN 4B

Indique que tipo de reacción orgánica tiene lugar en cada uno de siguientes procesos. Responda a la pregunta en el cuadernillo

- a) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
- b) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
- c) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$
- d) **(0,5 puntos)** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

PROBLEMA 5

OPCIÓN 5A

La sal común (NaCl), proporciona a los alimentos uno de los sabores básicos, el salado, que es posible percibir debido a que la lengua tiene receptores específicos para su detección. El fosgeno (COCl_2) es un gas asfixiante, incoloro y no inflamable, con un olor dulce similar al del heno recién cortado a bajas concentraciones, que fue utilizado como arma química en la Primera Guerra Mundial. A temperatura ambiente, NaCl es un sólido cristalino y el COCl_2 es un gas.

- a) **(1 punto)** Explique el tipo de enlace intramolecular para cada una de las sustancias.
- b) **(1 punto)** Dibuje la estructura de Lewis e indique la geometría molecular de COCl_2 utilizando el modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Indique la hibridación del átomo de C.

OPCIÓN 5B

En la siguiente tabla se recogen las dos primeras energías de ionización de los elementos: cloro, sodio, potasio y magnesio.

- a) **(1 punto)** Escriba la configuración electrónica de los cuatro elementos mencionados en el enunciado.

- b) (1 punto) Utilizando las energías de ionización, justifique cuáles son cada uno de los elementos A, B, C y D.

ELEMENTO	1º E.I.	2º E.I.
A	495,8	4562
B	737,7	1451
C	1251	2298
D	418,8	3052