OPCIÓ B

QÜESTIÓ 1

Contesteu, raonadament, si les següents afirmacions són verdaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

a) L'ió K^+ presenta un grandària major que l'àtom de K.

b) Els àtoms neutres ${}^{12}_{6}C$ y ${}^{14}_{6}C$ tenen el mateix nombre d'electrons.

c) Un àtom la configuració electrònica del qual és $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ pertany al grup dels halògens (grup 17).

d) Un conjunt possible de números quàntics per a un electró allotjat en un orbital 3d és (3, 2, 3, –1/2).

PROBLEMA 2

Els organismes aerobis tenen aquesta denominació perquè necessiten oxigen pel seu desenvolupament. La reacció principal de la cadena transportadora d'electrons on es necessita l'oxigen és la següent (no ajustada):

$$O_2(g) + Fe^{2+}(ac) + H^+(ac) \longrightarrow H_2O(l) + Fe^{3+}(ac)$$

a) Escrigueu les semireaccions d'oxidació i reducció i la reacció global ajustada. **(0,6 punts)**

b) Indiqueu l'espècie que actua com a oxidant i la que ho fa com a reductora. **(0,4 punts)**

c) Quin volum d'aire (que conté un 21 % d'oxigen en volum) serà necessari per a transportar 0,2 mols d'electrons si la pressió parcial de l'O_2 és de 90 mmHg i a la temperatura corporal de 37 ºC? **(1 punt)**

Dades.- R = 0,082 atm·L·mol^{-1}·K^{-1}. 1 atm = 760 mmHg.

QÜESTIÓ 3

Un dels mètodes més eficients dels utilitzats en l'actualitat per a obtenir dihidrògen, $H_2(g)$, és el reformat amb vapor d'aigua, $H_2O(g)$, del metà, $CH_4(g)$, component principal del gas natural:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow CO(g) + 3\,H_2(g) \qquad \Delta H = +191{,}7\ kJ$$

Discutiu raonadament si les següents afirmacions són verdaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

a) La formació de CH_4 i H_2O a partir de CO i H_2 absorbeix energia en forma de calor.

b) L'energia que contenen els enllaços covalents dels reactius (CH_4 i H_2O) és major que la corresponent als enllaços covalents dels productes (CO i H_2).

c) La formació de CO i H_2 a partir de CH_4 i H_2O implica un augment d'entropia del sistema.

d) La reacció augmenta la seua espontaneïtat amb la temperatura.

PROBLEMA 4

En un recipient de 25 litres de volum, en el que s'ha fet prèviament el buit, es depositen 10 mols de CO i 5 mols d'H_2O a la temperatura de 900 ºC, establint-se l'equilibri següent:

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \qquad K_c = 8{,}25 \text{ a } 900\ ^\circ C$$

Calculeu, una vegada s'aconsegueix l'equilibri:

a) Les concentracions de tots els compostos (en mol·L^{-1}). **(1 punt)**

b) La pressió total de la mescla. **(1 punt)**

Dades.- R = 0,082 atm·L·mol^{-1}·K^{-1}.

QÜESTIÓ 5

Completeu les següents reaccions i nomeneu els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,4 punts cada una)**

a) $CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow$

b) $CH_3-CH_2OH \xrightarrow{\text{oxidant, } H^+}$

c) $CH_3-CH_2OH + HCOOH \longrightarrow$

d) $CH_3-CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$

e) $CH_3-CH_2-CH_2Br + OH^- \longrightarrow$

OPCION B

CUESTION 1

Conteste, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) El ion K^+ presenta un tamaño mayor que el átomo de K.

b) Los átomos neutros ${}^{12}_{6}C$ y ${}^{14}_{6}C$ tienen el mismo número de electrones.

c) Un átomo cuya configuración electrónica es $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ pertenece al grupo de los halógenos (grupo 17).

d) Un conjunto posible de números cuánticos para un electrón alojado en un orbital 3d es $(3, 2, 3, -1/2)$.

PROBLEMA 2

Los organismos aerobios tienen esta denominación porque necesitan oxígeno para su desarrollo. La reacción principal de la cadena transportadora de electrones donde se necesita el oxígeno es la siguiente (no ajustada):

$$O_2(g) + Fe^{2+}(ac) + H^+(ac) \longrightarrow H_2O(l) + Fe^{3+}(ac)$$

a) Escriba las semireacciones de oxidación y reducción y la reacción global ajustada. **(0,6 puntos)**

b) Indique la especie que actúa como oxidante y la que lo hace como reductora. **(0,4 puntos)**

c) ¿Qué volumen de aire (que contiene un 21 % de oxígeno en volumen) será necesario para transportar 0,2 moles de electrones si la presión parcial del O_2 es de 90 mmHg y a la temperatura corporal de 37 ºC? **(1 punto)**

Datos.- $R = 0{,}082\ atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$. $1\ atm = 760\ mmHg$.

CUESTION 3

Uno de los métodos más eficientes de los utilizados en la actualidad para obtener dihidrógeno, $H_2(g)$, es el reformado con vapor de agua, $H_2O(g)$, del metano, $CH_4(g)$, componente principal del gas natural:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow CO(g) + 3\,H_2(g) \qquad \Delta H = +191{,}7\ kJ$$

Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) La formación de CH_4 y H_2O a partir de CO y H_2 absorbe energía en forma de calor.

b) La energía que contienen los enlaces covalentes de los reactivos (CH_4 y H_2O) es mayor que la correspondiente a los enlaces covalentes de los productos (CO y H_2).

c) La formación de CO y H_2 a partir de CH_4 y H_2O implica un aumento de entropía del sistema.

d) La reacción aumenta su espontaneidad con la temperatura.

PROBLEMA 4

En un recipiente de 25 litros de volumen, en el que se ha hecho previamente el vacío, se depositan 10 moles de CO y 5 moles de H_2O a la temperatura de 900 ºC, estableciéndose el siguiente equilibrio:

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \qquad K_c = 8{,}25 \text{ a } 900\ ^\circ C$$

Calcule, una vez se alcance el equilibrio:

a) Las concentraciones de todos los compuestos (en $mol \cdot L^{-1}$). **(1 punto)**

b) La presión total de la mezcla. **(1 punto)**

Datos.- $R = 0{,}082\ atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen en ellas. **(0,4 puntos cada una)**

a) $CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow$

b) $CH_3 - CH_2OH \xrightarrow{\text{oxidante, } H^+}$

c) $CH_3 - CH_2OH + HCOOH \longrightarrow$

d) $CH_3 - CH = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$

e) $CH_3 - CH_2 - CH_2Br + OH^- \longrightarrow$