

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD (PAU) CURSO 2024-25

MATERIA: QUÍMICA

MODELO ORIENTATIVO

CONVOCATORIA:

Instrucciones: La pregunta 1 no tienen opcionalidad. Las 4 últimas preguntas tienen una opción A y B. Se puede elegir en ellas realizar la A o la B pero en ningún caso se realizarán las dos propuestas de una misma pregunta. De hacerlo, solo se corregirá la que realice en primer lugar. Cada pregunta o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para esta prueba es de 1.5 horas.

PREGUNTA Nº 1

1.- En una actividad de debate en grupos, se propone el reto de razonar las diferencias de comportamiento, propiedades químicas y abundancia de dos compuestos binarios, ambos con proporción 1:2: CO₂ y el O₂F. El moderador les aporta la siguiente información sobre ambas moléculas:

- El CO₂ es un gas incoloro que se conoce desde el siglo XVII, que tiene una temperatura de fusión de 194,7K y una temperatura de ebullición de 216K. Es un compuesto que se encuentra de forma natural en la atmósfera terrestre y cuya presencia se debe tanto a causas naturales (volcanes, incendios...) como por la propia existencia de los seres vivos (respiración de animales y plantas). Además, en los últimos siglos se ha incrementado por la utilización del ser humano de combustibles fósiles. Su entalpía estándar de formación es -39,52 KJ·mol⁻¹.
- Por otro lado, el O₂F, que también es un compuesto gaseoso, tiene una temperatura de fusión de 49,3K y temperatura de ebullición de 128,3K. No está presente en la atmósfera, es un gas tóxico y fuertemente oxidante. Su entalpía estándar de formación es 24,5 KJ·mol⁻¹.

Razone y argumente las siguientes cuestiones que en ese debate se propusieron:

- ¿El orden que ocupa el oxígeno en estas dos fórmulas tiene relación con alguna propiedad química? ¿Cuál? Razone si, en base a esa propiedad, tiene sentido el orden utilizado.
- Los elementos de las moléculas se unen buscando, en general, adquirir lo que se suele llamar "configuración de gas noble" Verifique si esta regla se cumple en cada uno de los átomos de estas moléculas, si sabemos que sus números atómicos son C(6); O(8) y F(9)
- La temperatura de fusión y ebullición de estos dos compuestos covalentes son bastante diferentes. Esta propiedad suele estar relacionadas con la polaridad de las moléculas. Razone si existe una diferencia de polaridad entre ambas y, de ser así justifíquelo.
- Formule o nombre, según corresponda: 1) NaHCO₃ 2) Ag₂CrO₄ 3) (NH₄)NO₃
4) ácido peryódico - - [hidrogeno(tetraoxidoyodato)] 5) sulfuro de hierro (III) - - [trisulfuro de dihierro]

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

PREGUNTA Nº 2

2A.-a) Nombre y/o formule los siguientes compuestos:

- 1) CH₃ - CH₂ - CONH₂ a.2) CH₂Br - CHBr - COOH a.3) 2,3-butanodiol - - [butano-2,3-diol]
- a.4) butanoato de metilo a.5) trimetilamina - - [N,N-dimetilmetanamina]
- b) Justifique cuál o cuáles de ellos presentan isomería óptica.
- c) Cuando se hace reaccionar el 2-metilbut-2-eno - - [2-metil-2-buteno] con HBr se obtiene un compuesto que presenta un carbono quiral. Formule y nombre dicho compuesto indicando con (*) el carbono quiral.
- d) Formule y nombre dos aminas de fórmula C₃H₉N

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

2B.-a) Complete las siguientes reacciones e indique el tipo de reacción:

- 1) CH₃ - CH₂ - CHOH - CH₃ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor}}$
- 2) CH₃ - CH₂ - COOH + NH₂ - CH₂ - CH₃ →

- b) Formule y nombre los posibles isómeros de un compuesto de fórmula molecular C_2H_6O y explique qué tipo de isomería presentan entre sí.
- c) Nombre o formule los siguientes compuestos:
- c.1) $CH_2OH - CH_2 - CH = CH - CH_3$ c.2) 1,2-diclorociclohexano c.3) $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$
 c.4) N-metilacetamida - - [N-metiletanamida] c.5) $CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CHO$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

PREGUNTA Nº 3

3A.-a) Calcule el calor de formación del ácido metanoico ($HCOOH$), a partir de los siguientes calores de reacción:

Entalpía de formación del $CO \Delta H_f^\circ = -110,4 \text{ kJ/mol}$

Entalpía de formación del agua $\Delta H_f^\circ = -285,5 \text{ kJ/mol}$

Entalpía de combustión del $CO \Delta H_c^\circ = -283,0 \text{ kJ/mol}$

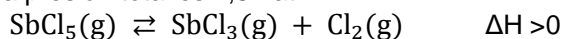
Entalpía de combustión del $HCOOH \Delta H_c^\circ = -259,6 \text{ kJ/mol}$

b) Calcule la cantidad de calor que se desprende en la formación de un kilogramo de ácido metanoico.

Datos: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,5 puntos; b) 0,5 puntos.

3B.- En un recipiente cerrado y vacío de 3L se introducen 29,9 g. de $SbCl_5$ a 455 K. Una vez alcanzado el equilibrio químico a dicha temperatura, la presión total es 1,54 atm.



a) Determine el grado de disociación del $SbCl_5$

b) Calcule el valor de K_c a dicha temperatura.

c) ¿Cómo afecta al equilibrio un aumento de temperatura? ¿y la adición de un catalizador?

Datos: Masas atómicas: Cl = 35,5 u; Sb = 121,8 u

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

PREGUNTA Nº 4

4A.- Se disuelven 3,4 gramos de amoníaco en agua suficiente para obtener 250 mL de disolución. Calcule:

a) La concentración de OH^- presente en la disolución.

b) El pH de la disolución.

c) Los gramos de hidróxido de sodio necesarios para obtener 2 L de disolución acuosa de igual pH.

Datos: $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$; Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u; Na = 23 u; O = 16 u

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos

4B.-a) El ácido láctico ($CH_3 - CHOH - COOH$) es un ácido monoprótico que se encuentra en la leche agria. Cuando se disuelven 1,1 g. de ácido láctico en agua destilada hasta 500 mL. se obtiene una disolución de $pH=2,7$. Calcule el valor de su constante de acidez.

b) ¿Qué volumen de una disolución de hidróxido de sodio 0,2 M es necesaria para neutralizar 25 mL de una disolución de ácido nítrico 0,1 M.?

Datos: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,2 puntos; b) 0,8 puntos.

PREGUNTA Nº 5

5A.- Los electrodos de una pila galvánica son de aluminio y cobre.

a) Escriba las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando el ánodo y el cátodo, y la reacción global ajustada.

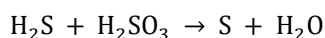
b) Calcule la fuerza electromotriz de la pila y escriba la notación de la misma.

c) Razone si alguno de los dos metales produciría hidrógeno gaseoso al ponerlo en contacto con un ácido fuerte. En caso afirmativo, escriba la reacción global correspondiente.

Datos: Potenciales normales de reducción: $E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,67 \text{ V}$; $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(H^+/H_2) = 0,00 \text{ V}$.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,6 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,8 puntos.

5B. Para la siguiente reacción de oxidación-reducción:



a) ¿Qué especie es la oxidante y cuál la reductora? Justifique qué elemento se oxida y cuál se reduce.

b) Ajuste la reacción iónica por el método del ion-electrón.

c) Ajuste la reacción molecular

Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,6 puntos.