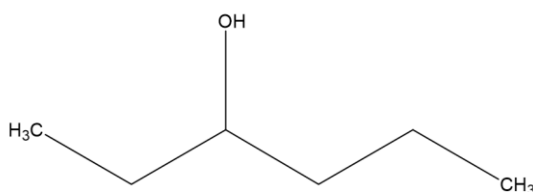


QUÍMICA

EXAMEN OFICIAL REALIZADO EN ESPAÑA EN LA CONVOCATORIA PCE UNEDASISS 2022

Primera parte: Quince preguntas tipo test de las cuales debe responder a diez. En caso de responder a más de diez, solo se corrigen las diez primeras contestadas. El valor total de esta parte es de 4 puntos. Cada pregunta correcta suma 0,4 puntos y cada respuesta incorrecta resta 0,1 puntos. Las respuestas en blanco o no marcadas no puntúan.

1. El nombre correcto del siguiente compuesto orgánico es:



- a) Heptan - 1 - ol
- b) Hexan - 3 - ol**
- c) Hexan - 4 - ol

2. ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos se comporta como ácido de Brønsted - Lowry?

- a) CH₄
- b) CH₃ - COOH**
- c) NH(CH₃)₂

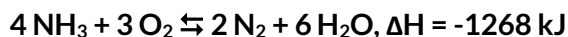
3. Las unidades de la constante de velocidad para una reacción con una cinética de segundo orden son:

- a) s⁻¹
- b) mol L⁻¹ s⁻¹
- c) L mol⁻¹ s⁻¹**

4. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un halógeno?

- a) $1s^2 2s^1 2p^3$
- b) $1s^2 2s^2 2p^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^5$

5. Considerar la siguiente reacción de equilibrio, la cual transcurre en fase gaseosa:



¿Qué cambio provoca que la reacción se desplace hacia la derecha?

- a) Aumentar la temperatura
- b) Disminuir el volumen del recipiente
- c) Separar el agua (g) del medio de reacción

6. ¿Cuál de los siguientes átomos tiene la primera energía de ionización más alta?

Datos: Z, H = 1, Be = 4, He = 2

- a) Be
- b) H
- c) He

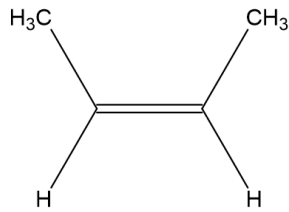
7. ¿Cuál es el producto de solubilidad K_{ps} del $\text{Zn}(\text{OH})_2$, si una disolución saturada del mismo tiene un pH de 8,53?

- a) $1,95 \cdot 10^{-17}$
- b) $1,29 \cdot 10^{-26}$
- c) $4,86 \cdot 10^{-18}$

8. De los siguientes tipos de compuestos orgánicos ¿Cuáles no contienen un átomo de nitrógeno en su estructura?

- a) Alquinos
- b) Aminas
- c) Amidas

9. ¿Cuántos enlaces sigma (σ) y pi (π) hay en total en la siguiente molécula?



a) 11 σ y 1 π

b) 2 σ y 2 π

c) 3 σ y 2 π

10. ¿Cuál de los siguientes pares de elementos formará un enlace iónico?

a) Cl y Li

b) F y Br

c) N y O

11. Indicar aquel compuesto en el que el cloro presente número de oxidación +1:

a) NH₄Cl

b) HCl

c) HClO

12. Dada la reacción: $2 \text{AgF} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeF}_2 + 2 \text{Ag}$ de los siguientes enunciados señale el que sea correcto

a) Los cationes Ag^+ actúan como reductores

b) Los aniones F^- actúan como oxidantes

c) El Fe es el agente reductor

13. El nombre correcto del siguiente compuesto inorgánico (H_2S) es:

a) Sulfuro de dihidrógeno

b) Ácido sulfuroso

c) Monosulfuro de hidrógeno



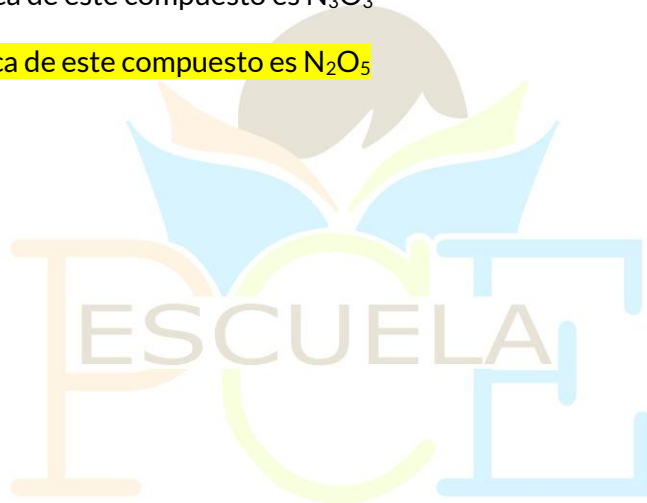
14. ¿Cuál de las siguientes propiedades no es propia de los metales?

- a) Conducen el calor y la electricidad
- b) Sus electrones externos tienen poca o movilidad nula
- c) Son maleables y dúctiles

15. Se analizan 109,4 g de una muestra, obteniéndose que contiene 28,4 g de nitrógeno y 81,0 g de oxígeno, podemos decir que:

Datos: Masas atómicas: N = 14; O = 16

- a) La fórmula empírica de este compuesto es N_2O_3
- b) La fórmula empírica de este compuesto es N_3O_3
- c) La fórmula empírica de este compuesto es N_2O_5



Segunda parte: Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno solo. El valor total de la pregunta es de 3 puntos

1. (3 puntos)

a) (1,5 puntos) Calcular el grado de disociación y la concentración de las especies presentes en equilibrio en una disolución de ácido acético $\text{CH}_3\text{-COOH}$ 0,25 M

Datos: $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ M

En el equilibrio de disociación del ácido acético tenemos:



Inicialmente 0,25

Reacciona 0,25 α

Se forma 0,25 α 0,25 α

En el equilibrio 0,25(1 - α) 0,25 α 0,25 α

Sabemos que la expresión de la constante de equilibrio es:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(0,25\alpha)^2}{0,25(1 - \alpha)} = \frac{0,25\alpha^2}{1 - \alpha} \xrightarrow{\text{Al ser } K_a < 10^{-4}} K_a = 0,25\alpha^2$$

Por lo tanto:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{0,25}} = 8,48 \cdot 10^{-3} \text{ (0,85\%)}$$

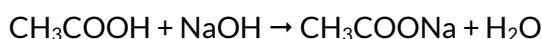
Por lo tanto, la concentración de todas las especies en el equilibrio es:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,25 (1 - \alpha) = 0,248 \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,25\alpha = 2,12 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

b) (1,5 puntos) ¿Qué volumen en mL de una disolución 0,01 M de NaOH se necesitará para neutralizar 10 mL de la disolución del apartado anterior? Escribir la reacción de neutralización

La reacción de neutralización es:



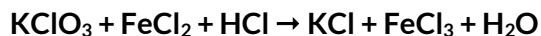
$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = V \cdot M = 0,01 \cdot 0,25 = 0,0025 \text{ moles del ácido}$$

Para la neutralización necesitamos los mismos moles de base:

$$V(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) / M(\text{NaOH}) = 0,0025 / 0,01 = 0,25 \text{ L} = 250 \text{ mL de disolución}$$

2. (3 puntos)

Para la siguiente reacción:

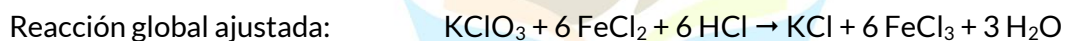
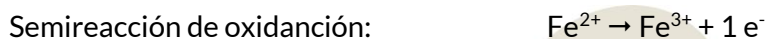


a) (2 puntos) Ajustar por el método del ion - electrón ¿Cuál es la especie oxidante y cual la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?

b) (0,5 puntos) Ajustar la reacción iónica

c) (0,5 puntos) Ajustar la reacción global

Realizando el ajuste por el método del ion - electrón



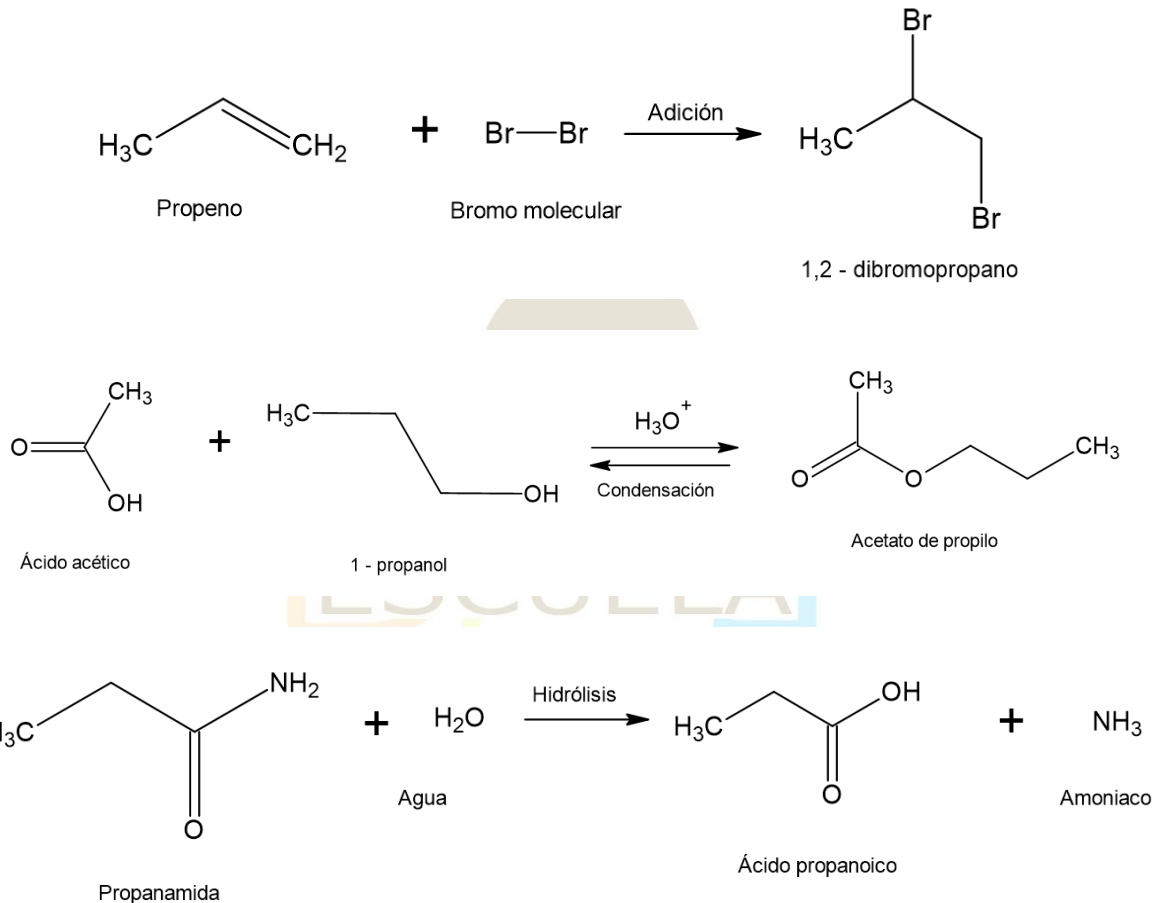
La especie que se reduce es el KClO_3 y por lo tanto, es el oxidante

La especie que se oxida es el FeCl_2 y por lo tanto, es el reductor

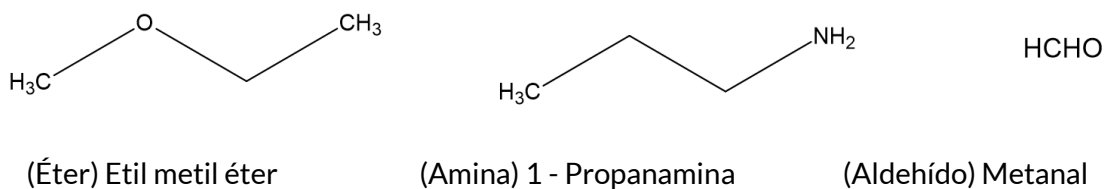
Tercera parte: Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno solo. El valor total de la pregunta es de 3 puntos

1. (3 puntos)

a) (1,5 puntos) Completar las siguientes reacciones nombrando reactivos y productos e indicando de que tipo de reacción se trata en cada caso



b) (1,5 puntos) Identificar los grupos funciones de los siguientes compuestos y nombrar dichos compuestos



2. (3 puntos)

Considerar los elementos de números atómicos $Z = 7, 9, 11$ y 16

a) (1 punto) Escribir sus configuraciones electrónicas y el grupo al que pertenecen de la tabla periódica

b) (1 punto) Justificar cual de ellos tendrá mayor y cual menor valor del primer potencial de ionización

c) (1 puntos) Indicar que tipo de compuesto formarán los elementos $Z = 9$ y $Z = 11$ justificando el tipo de enlace entre ellos.

a) Las configuraciones electrónicas son las siguientes:

$Z = 7: 1s^2 2s^2 2p^3$ Pertenece al grupo 15

$Z = 9: 1s^2 2s^2 2p^5$ Pertenece al grupo 17

$Z = 11: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Pertenece al grupo 1

$Z = 16: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ Pertenece al grupo 16

b) Si definimos el primer potencial de ionización como la energía necesaria para extraer el electrón más externo de un átomo en estado gaseoso y fundamental, tendremos que el elemento que tendrá un primer potencial de ionización más alto es el elemento $Z = 9$. Esto se debe a que su configuración electrónica es la más próxima a la de gas noble, y por ello, es el que más se opone a la extracción de su electrón más externo

El elemento que tiene el primer potencial de ionización más bajo es el elemento $Z = 11$. Esto se debe a que según su configuración electrónica requiere de la pérdida de un electrón para alcanzar la configuración de gas noble, por lo tanto, es el que menos resistencia opone a que su electrón más externo sea extraído.

c) El elemento $Z = 9$ es el halógeno del segundo periodo (F) y, en consecuencia, es un elemento muy electronegativo (forma aniones). El elemento $Z = 11$ es el metal alcalino del tercer periodo (Na) y, en consecuencia, es un elemento poco electronegativo (forma cationes). El enlace característico que une elementos de electronegatividades opuestas es el enlace iónico, puesto que se forma por atracción electrostática. El cristal iónico que forman será el NaF (fluoruro de sodio) por donación de un electrón del sodio y la aceptación de este por parte del flúor.