

Universidad
del País VascoEuskal Herriko
Unibertsitatea

USaP

2024/25

AZTERKETA EREDUA

PAU

2024/25

MODELO DE EXAMEN

HEZKUNTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

KIMIKA

QUÍMICA

BLOQUE A: Problema obligatorio**PUNTOS**

A1. A consecuencia del tráfico, a primera hora del día se genera una emisión masiva de gases. Entre ellas, de la reacción exotérmica entre el NO y el O₂ del aire se genera el gas tóxico NO₂. El dióxido de nitrógeno se emplea en la producción de otros productos químicos, como agente nitrante y oxidante, en los procesos de blanqueo de harinas y como combustible de explosivos y cohetes.



a) Si las concentraciones en el equilibrio son de $[\text{NO}] = 4,3 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ y $[\text{O}_2] = 8,6 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$, indicar cómo será la calidad del aire, si se considera que es buena cuando $[\text{NO}_2]$ es inferior a $150 \mu\text{g m}^{-3}$. **(0,50)**

b) ¿Por qué es esta reacción espontánea en los motores de los automóviles, pero no a temperatura ambiente? **(0,50)**

Entalpías de formación y entropías: $\Delta H_f^0[\text{NO(g)}] = 90,3 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^0[\text{NO}_2(\text{g})] = 33,1 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $S^0[\text{NO}_2(\text{g})] = 240,0 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $S^0[\text{O}_2(\text{g})] = 205,0 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $S^0[\text{NO(g)}] = 210,6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

c) Cuándo se generará más NO₂, ¿en verano, cuando la temperatura es más alta, o en invierno? ¿cuando la presión atmosférica es baja (borrasca) o alta (anticiclón)? **(0,50)**

d) Cuando reacciona con el agua, el dióxido de nitrógeno genera ácido nítrico, uno de los principales agentes de la lluvia ácida. Está sustancia, además de ser un ácido fuerte, es un oxidante fuerte. ¿Por qué es el HNO₃ capaz de corroer (oxidar) el Cu metálico, mientras que no lo es el HCl?

Potenciales de reducción: $E_{\text{NO}_3^-/\text{NO}}^0 = 0,96 \text{ V}$; $E_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0,0 \text{ V}$; $E_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}}^0 = 0,34 \text{ V}$.

BLOQUE B(Consta de dos problemas, **debes responder a 1** de ellos)**PUNTOS**

B1. 2,45 g de permanganato de potasio reaccionan en medio ácido con 40 mL de una disolución de yoduro de potasio 0,08 M según la siguiente reacción:



a) Indicar cuál es la especie oxidante y cuál la especie reductora. **(0,25)**

b) Escribir las semireacciones y ajustar la reacción por el método del ión-electrón. **(1,00)**

c) Calcular la masa del precipitado que se obtiene. **(0,75)**

d) Calcular el potencial de la reacción en condiciones estándar. ¿Será la reacción espontánea? *Potenciales de reducción:* $E_{\text{MnO}_4^{2-}/\text{Mn}^{2+}}^0 = 1,51 \text{ V}$; $E_{\text{I}_2/\text{I}^-}^0 = 0,54 \text{ V}$. **(0,50)**

B2. El producto de solubilidad del fluoruro de calcio es $3,2 \cdot 10^{-11}$ a 25 °C. Indica si en una disolución saturada la concentración de fluoruros supera la concentración máxima legislada para el consumo de $7 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

a) En agua pura. **(1,00)**

b) En aguas duras de consumo doméstico donde $[\text{Ca}^{2+}] = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$. **(1,50)**

BLOQUE C(Consta de dos problemas, **debes responder a 1** de ellos)**PUNTOS**

C1. Dadas las siguientes moléculas covalentes : BeH₂, BH₃, CH₄, y H₂O.



Universidad
del País VascoEuskal Herriko
Unibertsitatea

USaP

2024/25

AZTERKETA EREDUA

PAU

2024/25

MODELO DE EXAMEN

HEZKUNTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

KIMIKA

QUÍMICA

- a) Dibujar sus estructuras de Lewis (0,50)
- b) Indicar las geometrías moleculares según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV). (1,00)
- c) Indicar qué molécula presenta un ángulo de enlace más corto. Razonar. (0,75)
- d) ¿Cuál es la hibridación del átomo central en cada caso? (0,25)

C2. El ibuprofeno ($R\text{-COOH}$) es un ácido monoprótico débil. Cuando se disuelve una pastilla que contiene 200 mg de ibuprofeno en 100 mL de agua, se requieren 19,4 mL de una disolución de NaOH 0,05 M para valorarla. Calcular:

- a) Molaridad del ácido en la disolución inicial. (0,50)
- b) Masa molar del ibuprofeno. (0,50)
- c) El pH de la disolución inicial si la constante de acidez es $K_a = 3,55 \cdot 10^{-5}$. (1,00)
- d) Razonar cómo será el pH de la disolución en el punto de equivalencia. (0,50)

BLOQUE D

(Consta de dos cuestiones, debes responder a 1 de ellas)

PUNTOS

D1. Considerar los elementos **A**, **X** y **Z** situados en el tercer periodo de la tabla periódica, grupos 1, 13 y 17, respectivamente:

- a) Escribir sus configuraciones electrónicas e indicar los cuatro números cuánticos del último electrón de valencia de **A**. (0,50)
- b) Ordenarlos, razonadamente, en orden creciente de sus radios atómicos. (0,50)
- c) Explicar la naturaleza del enlace del compuesto formado por **A** y **Z**. (0,50)

D2. Sobre una celda electrolítica que contiene cloruro de sodio fundido se hace pasar una corriente de 10 A.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$.

- a) Calcular el tiempo necesario para que se acumulen 46 g de sodio metálico. (0,50)
- b) Calcular cuántos litros de cloro se liberan en el proceso, medidos a 20 °C y a una presión de 1 atm. (1,00)

BLOQUE E

(Consta de dos cuestiones, debes responder a 1 de ellas)

PUNTOS

E1. Se quiere determinar la concentración exacta de ácido acético en el vinagre comercial a través de una valoración ácido-base. Con este fin, se cogen 2 mL de vinagre y se emplea una disolución de NaOH 1M como valorante.

- a) Describir los pasos a seguir para llevar a cabo la valoración. Emplear un dibujo esquemático junto a las explicaciones. (1,00)
- b) Si en el punto de equivalencia se han consumido 20,0 mL de la disolución de NaOH, calcular la contracción de ácido acético en el vinagre. (0,50)

E2. Nombrar los compuestos e indicar el tipo de isomería presente en las siguientes parejas:

- a) CH_3OCH_3 y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (0,50)
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ (0,50)
- c) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ (0,50)

