

ASTURIAS · PAU 2019 · EXTRAORDINARIA

# Química

10 ejercicios

## Instrucciones del examen

### Ejercicio 1

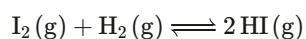
OPCIÓN A 2,5 puntos

Se prepara una disolución acuosa de ácido cianhídrico, HCN, disolviendo 0,675 g del ácido en un volumen final de disolución de 250 mL. El pH de la disolución resultante es 5,07. Calcule el valor del grado de disociación y de la constante de ionización del ácido en la disolución acuosa a 25 °C.

### Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

Para la reacción química a 425 °C:



$K_c = 54,8$  cuando las concentraciones se expresan en mol/L. En un recipiente cerrado de 5 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 13 g de  $\text{I}_2$ , 2,02 g de  $\text{H}_2$  y 20,04 g de HI. La mezcla se calienta a 425 °C.

i) 1,25 puntos

Indique, de forma razonada, el sentido en el que el sistema evolucionará de forma espontánea para alcanzar el estado de equilibrio.

ii) 1,25 puntos

Calcule el valor de la concentración en el equilibrio de cada una de las sustancias que intervienen en la reacción.

### Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

A 250 mL de agua se añade 1 mg de cloruro de plata,  $\text{AgCl}(\text{s})$ , a 25 °C. Suponga que no se observa variación de volumen al añadir el sólido al agua. Determine:

i) 2 puntos

Si se disolverá todo el sólido añadido.

ii) 0,5 puntos

La  $[\text{Ag}^+]$  en la disolución.

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

A partir de la notación de la pila galvánica  $\text{Ag(s)} \mid \text{Ag}^+(\text{ac}, 1\text{M}) \parallel \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}, 1\text{M}) \mid \text{Cr}^{3+}(\text{ac}, 1\text{M}) \mid \text{Pt}$ .

i) 1,5 puntos

Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global, ajustadas por el método del ion-electrón en forma iónica. Indique la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila.

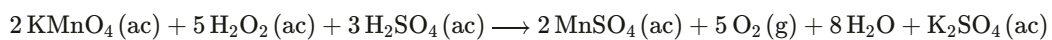
ii) 1 punto

Dibuje un esquema de la pila en el que estén representadas la semicelda que actúa como ánodo y la que actúa como cátodo, así como el sentido del flujo de electrones durante el funcionamiento de la pila.

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

La concentración de peróxido de hidrógeno,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio,  $\text{KMnO}_4$ , de acuerdo con la ecuación química:



En el laboratorio, 1 mL del agua oxigenada se diluye con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, 15 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M.

i) 0,75 puntos

Calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial.

ii) 0,25 puntos

Indique el nombre del material de laboratorio que contiene la disolución acuosa de peróxido de hidrógeno durante la valoración.

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

Para la determinación del contenido en ácido acético de un vinagre comercial, 10 mL de vinagre se diluyen con agua hasta un volumen final de 35 mL. La neutralización exacta de esta disolución consume 30 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio,  $\text{NaOH}$ , 0,1 M.

i) 0,75 puntos

Calcule la concentración del ácido acético en el vinagre comercial.

ii) 0,25 puntos

Indique el nombre del material de laboratorio que contiene la disolución acuosa de  $\text{NaOH}$ .

## Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Para el elemento X ( $Z = 38$ ), escriba la configuración electrónica en su estado fundamental e indique, de forma razonada: i) el bloque y el período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento.

b) 1 punto

Las temperaturas de ebullición a la presión de 1 atm de las sustancias  $\text{Br}_2(\text{l})$  y  $\text{ICl}(\text{l})$  son, respectivamente,  $58,8^\circ\text{C}$  y  $97,4^\circ\text{C}$ . Teniendo en cuenta que las masas molares de las dos sustancias son muy semejantes [ $M(\text{Br}_2) = 159,8\text{ g/mol}$ ,  $M(\text{ICl}) = 162,35\text{ g/mol}$ ], justifique la diferencia en los valores de las temperaturas de ebullición de estas dos sustancias.

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Indique, de forma razonada, el tipo de enlace que formarán los elementos X (grupo 1, período 3) e Y (grupo 16, período 3) cuando se combinen y la fórmula empírica del compuesto formado.

b) 1 punto

Los valores de electronegatividad en la escala de Pauling de los átomos de fósforo y de cloro son, respectivamente, 2,1 y 3,0. La molécula  $\text{PCl}_3$  presenta una geometría molecular de pirámide trigonal. Dibuje la estructura de la molécula y deduzca, a partir de esta estructura y de los datos suministrados, el carácter polar, o no polar, del  $\text{PCl}_3$ .

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 0,5 puntos

Para el  ${}_{92}^{238}\text{U}$ , indique, de forma razonada, el número de protones y de neutrones que hay en el núcleo del átomo.

b) 1,5 puntos

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: i. Fenilamina. ii. Metil-2-propanol (Metilpropan-2-ol) iii. 1,4-diclorobenceno (p-diclorobenceno) iv. Ácido trifluoroacético v. 2-bromo-2-penteno (2-bromopent-2-eno) vi. 2-hidroxi-3-metilpentanal

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

a) 0,5 puntos

De los dos conjuntos de números cuánticos  $(n, l, m_l, m_s)$  que se indican, identifique, de forma justificada, el que representa correctamente un electrón en un átomo: i)  $(3, -2, -1, -1/2)$ ; ii)  $(3, 2, -1, 1/2)$

b) 1,5 puntos

Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre tres de los posibles isómeros constitucionales que tienen la fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ .